1

मात्रक तथा विमा
(Unit & Dimension)

भौतिक राशियाँ (Physical Quantities)

❖ भौतिक राशियाँ पदार्थ का वह गुण (Physical Properties) है, जिनका मापन किया जा सकता है तथा उनकी माप को संख्या द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है ।

Ex : संवेग, आवेग, बल आदि ।

❖ **मात्रक (Unit) :** किसी वस्तु या पिण्ड के मानक मापन की इकाई को मात्रक कहते हैं। किसी भी भौतिक राशि को व्यक्त करने के लिए दो राशियों की आवश्यकता होती है ।

(i) संख्यात्मक मान (Numerical Value)

(ii) मात्रक (Unit)

Ex: 2 kg

- kg → मात्रक
- 2 → संख्यात्मक मान

मापन या मात्रक पद्धतियाँ

❖ भौतिक राशियों के मापन की मुख्यत: 3 पद्धतियाँ प्रचलित थीं, जो निम्नवत हैं–

मापन पद्धति
Measurement Method

- CGS पद्धति
- FPS पद्धति
- MKS पद्धति

❖ C G S

- S → Second – समय
- G → Gram – द्रव्यमान
- C → Centimetre – लंबाई

इसे फ्रेंच या मिट्रीक पद्धति कहते हैं ।

❖ मीटरी पद्धति की शुरुआत **1790 ई. में फ्रांसिसीयों** ने किया। **NCERT**

❖ F P S

- S → Second – समय
- P → Pound – द्रव्यमान
- F → Foot – लंबाई

इसे ब्रिटिश पद्धति कहते हैं ।

❖ M K S

- S → Second – समय
- K → Kilogram – द्रव्यमान
- M → Metre – लंबाई

इसे भी मिट्रीक पद्धति कहते हैं ।

❖ **सबसे पहले हाथों से लम्बाई मापने** की प्रक्रिया का शुरुआत **मिस्र** में हुआ। **NCERT**

अंतर्राष्ट्रीय पद्धति (System of International)

❖ सन् 1971 ई० में फ्रांस की राजधानी पेरिस में माप तौल विभाग के अंतर्राष्ट्रीय अधिवेशन में S.I पद्धति को मान्यता मिली ।

S.I. मात्रक

- 1. आधारी मात्रक (Basic unit) इसकी संख्या **7** होती है ।
- 2. पूरक मात्रक (Supplementry unit) इसकी संख्या **2** होती है ।

1. आधारी मात्रक (Basic Unit) :

	नाम	मात्रक	संकेत	विमा
1.	लंबाई (Length)	Metre	m	L
2.	द्रव्यमान (Mass)	Kilogram	Kg	M
3.	समय (Time)	Second	s	T
4.	तापमान (Temperature)	Kelvin	K	K
5.	धारा (Current)	Ampere	A	A
6.	ज्योति तीव्रता (Luminous intensity)	Candela	Cd	C
7.	पदार्थ की मात्रा (Amount of Substance)	mole	mol	N

2. पूरक मात्रक (Supplementry Unit) :

नाम	मात्रक	संकेत
समतल कोण (Plane angle)	radian	rad
ठोस कोण (Solid angle)	Steradian	Sr

❖ समय सापेक्षिक राशि नहीं है क्योंकि समय किसी अन्य भौतिक राशि पर निर्भर नहीं होता है ।

➤ **व्युत्पन्न मात्रक (Derived Unit) :** वह मात्रक जो आधारी मात्रक से निकलकर आते हैं, व्युत्पन्न मात्रक कहलाते हैं ।

	नाम	सूत्र	मात्रक	विमा
1.	क्षेत्रफल (Area)	ल० × चौ०	$m \times m = m^2$	$[L^2]$ या $[M^0L^2T^0]$
2.	आयतन (Volume)	ल० × चौ० × ऊँ०	$m \times m \times m = m^3$	$[L^3]$ या $[M^0L^3T^0]$
3.	चाल (Speed)	$\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$	$\frac{m}{s} = ms^{-1}$	$[LT^{-1}]$ या $[M^0LT^{-1}]$
4.	वेग (Velocity)	$\frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$	$\frac{m}{s} = ms^{-1}$	$[LT^{-1}]$ या $[M^0LT^{-1}]$
5.	त्वरण (Acceleration)	$\frac{\text{वेग}}{\text{समय}}$	$\frac{ms^{-1}}{s} = ms^{-1}s^{-1} = ms^{-2}$	$[LT^{-2}]$ या $[M^0LT^{-2}]$
6.	बल (Force)	द्रव्यमान × त्वरण	$kg \times ms^{-2} = kg\ ms^{-2} = N$	$[MLT^{-2}]$
7.	संवेग (Momentum)	द्रव्यमान × वेग or बल × समय	$kgms^{-1}$ or $N - S$	$[MLT^{-1}]$
8.	आवेग (Impulse)	बल × समय	$kgms^{-2} \times s = kgms^{-1}$	$[MLT^{-1}]$
9.	दाब (Pressure)	$\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$	$\frac{kgms^{-2}}{m \times m} = kgms^{-2}m^{-2}$ $= kg\ m^{-1}s^{-2}$	$[ML^{-1}T^{-2}]$
10.	पृष्ठ तनाव (Surface Tension)	$\frac{\text{बल}}{\text{लंबाई}}$	$\frac{kg\cancel{m}s^{-2}}{\cancel{m}} = kgs^{-2}$	$[MT^{-2}]$ या $[ML^0T^{-2}]$
11.	घनत्व (Density)	$\frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$	$\frac{kg}{m^3}$	$[ML^{-3}]$ or $[ML^{-3}T^0]$
12.	कोणीय वेग (Angular Velocity)	$\frac{\text{रेखीय वेग}}{\text{त्रिज्या}}$	$\frac{\cancel{m}s^{-1}}{\cancel{m}}$	$[T^{-1}]$ या $[M^0L^0T^{-1}]$
13.	कार्य (Work)	बल × विस्थापन	$kgms^{-2} \times m = kgm^2s^{-2} = J$	$[ML^2T^{-2}]$
14.	कोणीय विस्थापन (Angular Displacement)	$\frac{\text{चाप}}{\text{त्रिज्या}}$	रेडियन	विमाहीन राशि = $[M^0L^0T^0]$
15.	शक्ति (Power)	कार्य/समय	जूल/सेकेण्ड या वाट	$[ML^2T^{-3}]$
16.	बल आघूर्ण (Torque)	बल × घूर्णन अक्ष से लम्बवत दूरी	न्यूटन-मीटर	$[ML^2T^{-2}]$
17.	गुरुत्वाकर्षण नियतांक (Gravitational Constant)	बल × (दूरी)^2/द्रव्यमानों का गुणनफल	न्यूटन मी.^{2}/किग्रा^{2}	$[M^{-1}L^3T^{-2}]$
18.	गुरुत्वीय विभव	कार्य/द्रव्यमान	जूल/किग्रा. (Gravitational Potential)	$[L^2T^{-2}]$ या $[M^0L^2T^{-2}]$
19.	यंग गुणांक (Young's Modulus)	अनुदैर्ध्य प्रतिबल/अनुदैर्ध्य विकृति	न्यूटन/मी^{2}	$[ML^{-1}T^{-2}]$
20.	वेग प्रवणता (Velocity Gradient)	वेग/दूरी	प्रति सेकण्ड	$[T^{-1}]$ या $[M^0L^0T^{-1}]$
21.	श्यानता गुणांक (Coefficient of Viscosity)	बल/(क्षेत्रफल × वेग प्रवणता)	न्यूटन × सेकेण्ड/(मीटर)^2	$[ML^{-1}T^{-1}]$
22.	प्लांक नियतांक (Planck's Constant)	ऊर्जा/आवृत्ति	जूल × सेकेण्ड	$[ML^2T^{-1}]$
23.	धारिता (Capacitance)	आवेश/विभवान्तर	फैराडे	$[M^{-1}L^{-2}T^4A^2]$

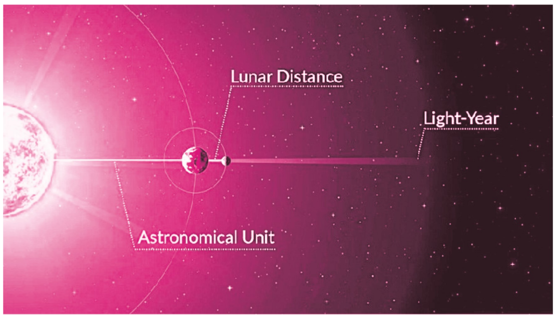
	नाम	सूत्र	मात्रक	विमा
24.	चालकता (Conductance)	$\frac{1}{\text{प्रतिरोध}}$	ओम$^{-1}$	$[M^{-1}L^{-2}T^3A^2]$
25.	धारा घनत्व (Current Density)	विद्युत धारा/क्षेत्रफल	एम्पियर/मीटर^2	$[M^0L^{-2}T^0A]$
26.	फ्लक्स (Flux)	$\phi = R \times A$	वेबर	$[ML^2T^{-2}A^{-1}]$
27.	प्रतिरोधकता (Resistivity)	$\rho = RA/l$	ओम मीटर	$[ML^3T^{-3}A^{-2}]$
28.	गुप्त ऊष्मा (Latent Heat)	ऊष्मीय ऊर्जा/द्रव्यमान	जूल/किग्रा.	$[L^2T^{-2}]$ या $[M^0L^2T^{-2}]$
29.	कोणीय संवेग (Angular Momentum)	जड़त्व आघूर्ण × कोणीय वेग (I) (ω)	किग्रा. मी^{2}/सेकण्ड	$[ML^2T^{-1}]$
30.	जड़त्व आघूर्ण	द्रव्यमान × (परिभ्रमण त्रिज्या)^2	किग्रा. मी^{2} (Moment of Intertia)	$[ML^2]$ या $[ML^2T^0]$
31.	भार (Weight)	द्रव्यमान × गुरुत्वीय त्वरण	kgms^{-2} या N	$[MLT^{-2}]$

➤ समान मात्रक तथा समान विमिय सूत्र वाले भौतिक राशियाँ :

- चाल, वेग → $[LT^{-1}]$
- भार, बल → $[MLT^{-2}]$
- प्लांक नियतांक, कोणीय संवेग → $[ML^2T^{-1}]$
- कोणीय वेग और वेग प्रवणता → $[T^{-1}]$
- संवेग, आवेग → $[MLT^{-1}]$
- ऊर्जा, कार्य, बल आघूर्ण → $[ML^2T^{-2}]$
- दाब, प्रतिबल, प्रत्यास्थता गुणांक, यंग प्रत्यास्थता गुणांक आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक } → $[ML^{-1}T^{-2}]$
- आपेक्षिक घनत्व, आपेक्षिक आर्द्रता घर्षण गुणांक, आवर्धन क्षमता, विकृति } मात्रकहीन तथा विमाहीन राशि है।

लम्बाई के प्रयोगात्मक मात्रक (Practical Unit of Length)	
• 1 फर्मी/फेम्टो	$= 10^{-15}$ मी.
• 1 पिकोमीटर	$= 10^{-12}$ मी.
• 1 एंग्स्ट्रॉम (Å)	$= 10^{-10}$ मी.
• 1 नैनोमीटर (nm)	$= 10^{-9}$ मी.
• 1 माइक्रोमीटर (μm)	$= 10^{-6}$ मी. $= 0.001$ mm
• 1 प्रकाश वर्ष	$= 9.467 \times 10^{15}$ मी.
• 1 खगोलीय मात्रक	$= 1.496 \times 10^{11}$ मी. $= 1.5 \times 10^{11}$ मी.
• 1 पारसेक	$= 3.086 \times 10^{16}$ मी. $= 3.26$ प्रकाश वर्ष

खगोलीय दूरियों का मापन



1. **प्रकाश वर्ष (Light Year) :** प्रकाश द्वारा निर्वात् में एक वर्ष में तय की गयी कुल दूरी **एक प्रकाश वर्ष** कहलाती है।

$$\boxed{1 \text{ प्रकाश वर्ष} = 9.467 \times 10^{15} \text{ मी.}}$$

अनौपचारिक रूप से खगोलीय दूरी को व्यक्त करने के लिए प्रकाश वर्ष का प्रयोग करते हैं।

2. **खगोलीय इकाई (Astronomical Unit) :** यह भी दूरी का मात्रक है। पृथ्वी और सूर्य के बीच की माध्य दूरी **खगोलीय इकाई** कहलाती है।

$$\boxed{1 \text{ खगोलीय मात्रक} = 1.496 \times 10^{11} \text{ मीटर}}$$

3. **पारसेक (Parsec) :** यह दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई मानी जाती है।

$$\boxed{1 \text{ पारसेक} = 3.086 \times 10^{16} \text{ मी.}}$$

$$\boxed{1 \text{ पारसेक} = 3.26 \text{ प्रकाश वर्ष}}$$

- प्रदीप्ति की इकाई → लक्स
- प्रदीप्ति पूँज की इकाई → ल्यूमेन

दस की विभिन्न घातों के पूर्वलग्न एवं उनके संकेत
(Prefixes and Symbols for Various Powers of 10)

उपसर्ग (Prefix)	संकेत (Symbol)	दस की घात (Power of 10)
एक्सा (exa)	E	10^{18}
पेटा (peta)	P	10^{15}
टेरा (tera)	T	10^{12}
गीगा (giga)	G	10^{9}
मेगा (mega)	M	10^{6}
किलो (kilo)	k	10^{3}
हैक्टो (hecto)	h	10^{2}
डेका (deca)	da	10^{1}
डेसी (deci)	d	10^{-1}
सेन्टी (centi)	c	10^{-2}
मिली (milli)	m	10^{-3}
माइक्रो (micro)	μ	10^{-6}
नैनो (nano)	n	10^{-9}
पिको (pico)	p	10^{-12}
फेम्टो (femto)	f	10^{-15}
ऐटो (atto)	a	10^{-18}

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App
Video Solution के लिए
Scan
से 'स्कैन' करें

1. एक माइक्रो मीटर किसके बराबर है ? [RRB G-D 2018] [SSC CGL-2021]
(a) 10^{-6} m (b) 10^{6} m
(c) 10^{-3} m (d) 10^{3} m उत्तर–(a)

2. विद्युत आवेश का एस. आई. (SI) मात्रक क्या है ?
[RRB ALP/ Tech. 20.08.2018, Shift-3]
[RRB ALP/ Tech. 31.08.2018, Shift-3]
(a) वोल्ट (b) कूलॉम
(c) केल्विन (d) किलोग्राम उत्तर–(b)

3. विस्थापन की SI इकाई .... है । [SSC-JE-2020]
[RRB ALP/ Tech. 10.08.2018, Shift-3]
[RRB ALP/ Tech. 03.08.2018, Shift-3]
(a) मीटर (b) किलोमीटर
(c) संटीमीटर (d) मीटर प्रति सेकेण्ड उत्तर–(a)

4. निम्नलिखित में से किन भौतिक मात्राओं की इकाई एक समान है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
[SSC CGL-2021]
(a) कार्य और ऊर्जा (b) बल और दाब
(c) बल और संवेग (d) बल और कार्य उत्तर–(a)

5. प्रकाश वर्ष निम्नलिखित में से किसकी इकाई है ?
[RRB Group-D 2018]
[बिहार दरोगा-2020]
(a) समय (b) दूरी
(c) प्रकाश की गति (d) प्रकाश की तीव्रता
उत्तर–(b)

6. प्रतिरोध की SI इकाई है– [BPSC-2018]
[RRB ALP/ Tech. 09.08.2018, Shift-1]
(a) कूलम्ब (b) ओम
(c) जूल (d) न्यूटन उत्तर–(b)

7. SI प्रणाली में प्रतिबल की माप इकाई है–
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]
[RRB JE 2019]
(a) kg/cm^2 (b) N
(c) N/m^2 (d) Watt/वॉट उत्तर–(c)

8. विद्युत धारा का एस. आई. मात्रक क्या है ?
[RRB JE 2019]
(a) एम्पियर (b) कूलॉम
(c) जूल (d) वॉट उत्तर–(a)

9. शक्ति की इकाई को क्या कहा जाता है?
[B.S.S.C Exam-2017]
(a) वॉट (b) जूल
(c) न्यूटन (d) पास्कल उत्तर–(a)

10. दबाव की एस. आई. (SI) इकाई क्या है ?
[BPSC (Pre) 2018]
(a) न्यूटन प्रति वर्ग संटीमीटर (b) न्यूटन-वर्ग संटीमीटर
(c) न्यूटन-प्रति वर्ग मीटर (d) न्यूटन-वर्ग मीटर उत्तर–(c)

11. ....पृथ्वी से लेकर सूर्य तक की अनुमानित दूरी की लंबाई की यूनिट है । [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) लाइट इयर्स (b) एस्ट्रोनॉमिकल यूनिट
(c) केल्विन (d) जूल उत्तर–(b)

12. बल (Force) की SI इकाई क्या है ? [SSC-GD-2017]
[RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) केल्विन (b) न्यूटन
(c) पास्कल (d) वोल्ट उत्तर–(b)

13. Nm^2kg^{-2} की इकाई .... है । [B.P-2018]
(a) दबाव
(b) संवेग
(c) गुरुत्वाकर्षण के कारण हुआ त्वरण
(d) गुरुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियतांक उत्तर–(d)

14. किसी पिंड के द्रव्यमान और भार का SI मात्रक क्रमशः क्या है?
RRB Technician Grade-3 27.12.2024 Shift-1
(a) kg, s (b) kg, kg
(c) gm, N (d) Kg, N उत्तर–(d)

15. निम्न में से किन दो भौतिक राशियों की इकाई एक ही है ?
(a) दाब और बल (b) बल और उत्क्षेप बल
(c) बल और गति (d) बल और चाल **उत्तर–(b)**

16. त्वरण का SI मात्रक क्या है?
RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-2
[ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-I]
(a) $m\ s^{-1}$ (b) ms
(c) $m\ s^{-2}$ (d) $m\ s^2$ **उत्तर–(c)**

17. ....की SI इकाई न्यूटन है। [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) वजन और त्वरण (b) वजन और बल
(c) वजन और द्रव्यमान (d) वजन और संवेग **उत्तर–(b)**

18. निम्न में से कौन-सी तापमान की SI इकाई है ?
[RRB NTPC 2016]
(a) डिग्री (b) सेल्सियस
(c) फॉरेनहाइट (d) केल्विन **उत्तर–(d)**

19. दी गयी भौतिक राशियों में से क्या सापेक्ष राशि नहीं है ?
(a) समय (b) त्वरण
(c) वेग (d) दूरी **उत्तर–(a)**

20. 1 एटमॉस्फियर = ... [S.S.C C.P.O. Exam, 2007]
(a) 1.01×10^5 Pa (b) 10.1×10^5 Pa
(c) 1.01×10^6 Pa (d) 10.1×10^6 Pa **उत्तर–(a)**

21. कार्य का मात्रक है– [बिहार दरोगा-2019]
[RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2014]
(a) वाट (b) न्यूटन
(c) डाइन (d) जूल **उत्तर–(d)**

22. निम्नलिखित में कौन-सा मात्रक सुमेलित नहीं है ?
[Railway-JE-2016]
(a) डेसीबल – ध्वनि की प्रबलता इकाई
(b) अश्व शक्ति – शक्ति की इकाई
(c) समुद्री मील – नौसंचालन में दूरी की इकाई
(d) डॉबसन – ऊष्मा की इकाई **उत्तर–(d)**

23. भार की SI ईकाई क्या है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
[BPSC-2019]
(a) किलोग्राम (b) न्यूटन
(c) ग्राम (d) डाइन **उत्तर–(b)**

24. संवेग की इकाई क्या है ? [RRB Group-D 2018]
(a) $Kgms^2$ (b) $Kgms^{-1}$
(c) Kgms (d) $Kgms^{-2}$ **उत्तर–(b)**

25. उद्योग में शक्ति की इकाई है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) किलोवॉट (b) वॉट
(c) जूल (d) अश्व शक्ति **उत्तर–(d)**

26. निम्नलिखित में से किसकी कोई इकाई नहीं है ?
[SSC CGL-2021]
[बिहार दरोगा-2019]
(a) घनत्व (b) सापेक्षिक घनत्व
(c) विस्थापन (d) दाब **उत्तर–(b)**

27. प्रदीप्ति (Illumination) का माप निम्न में से किसका उपयोग करके की जाती है ?
[U.P.U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]
(a) मिलीवोल्टमीटर (b) स्ट्रोबोस्कॉप
(c) लक्स मीटर (d) pH मीटर **उत्तर–(c)**

28. एक नैनोमीटर क्या है– [बिहार दरोगा-2019]
[RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-3]
(a) 10^{-10} मीटर (b) 10^{-9} मीटर
(c) 10^{-11} मीटर (d) 10^{-8} मीटर **उत्तर–(b)**

29. केल्विन पैमाने पर मानक कक्षीय तापमान कितना होता है?
[RRB ALP/ Tech. 21.08.2018, Shift-3]
(a) 298 K (b) 198 K
(c) 273 K (d) 373 K **उत्तर–(a)**

30. पारसेक (Parsec) ईकाई है– [RRB Group-D 2018]
[Railway-JE-2016]
[BPSC-2018]
(a) दूरी की (b) चन्द माह की
(c) प्रकाश की चमक की (d) इनमें से कोई नहीं
उत्तर–(a)

31. कोणीय विस्थापन का मात्रक है–
[RRB ALP/ Tech. 2014]
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) रेडियन (b) स्टेरेडियन
(c) मीटर (d) सेंटीमीटर **उत्तर–(a)**

32. एक पारसेक निम्नलिखित में से किसके बराबर है ?
[SSC-JE-2020]
[बिहार दरोगा-2020]
(a) 3.38 प्रकाश वर्ष (b) 3.18 प्रकाश वर्ष
(c) 3.33 प्रकाश वर्ष (d) 3.26 प्रकाश वर्ष **उत्तर–(d)**

33. कार्य का मात्रक वही होता है, जो .... का होता है।
RRB Technician Grade-3 30.12.2024 Shift-2
(a) संवेग (b) ऊर्जा
(c) बल (d) त्वरण **उत्तर–(b)**

34. 1 जूल = ______ [RRB ALP/ Tech. 2018]
[Railway-JE-2016]
(a) 1N × 1m (b) 1W × 1m
(c) 1N × 1cm (d) 1Pa × 1m **उत्तर–(a)**

35. पास्कल (Pa) इकाई है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
[बिहार दरोगा-2020]
[BPSC-2018]
(a) आर्द्रता की (b) दाब की
(c) वर्षा की (d) तापमान की **उत्तर–(b)**

36. कैंडेला मात्रक है– [BPSC-2018]
[RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) ज्योति फ्लक्स का (b) ज्योति प्रभाव का
(c) ज्योति दाब का (d) ज्योति तीव्रता का **उत्तर–(d)**

37. सूची-I को सूची-II से सुमेलित करके नीचे दिए गए कूट से सही विकल्प का चुनाव कीजिए– [RRB NTPC 2017] [Railway-JE-2016]

सूची-I (भौतिक राशियाँ)		सूची-II (मात्रक)	
(A)	त्वरण	1.	जूल
(B)	बल	2.	न्यूटन × सेकेण्ड
(C)	कार्य	3.	मीटर/सेकेण्ड^2
(D)	आवेग	4.	Kgm/s^2

कूट :	A	B	C	D
(a)	3	4	1	2
(b)	2	4	3	1
(c)	1	2	3	4
(d)	4	3	2	1

उत्तर–(a)

38. निम्नलिखित में से कौन-सी शक्ति की इकाई नहीं है? [RRB Group-D, 24.08.2022 (Shift-1)]

(a) जूल/सेकेंड (b) किलोवाट घंटा

(c) अश्व शक्ति (d) वॉट उत्तर–(b)

39. निम्नलिखित में से कौन-सी ऊष्मीय ऊर्जा की इकाई नहीं है? [RRB Group-D, 18.08.2022 (Shift-3)]

(a) किलोवॉट (b) कैलोरी

(c) वाट सेकेंड (d) जूल उत्तर–(a)

40. प्रेरित विभवांतर की S.I इकाई .... है। [RRB Group-D, 22.08.2022 (Shift-3)]

(a) V (b) A

(c) mA (d) mV उत्तर–(a)

41. प्रतिरोधकता की S.I इकाई .... है। [RRB Group-D, 25.08.2022 (Shift-2)]

(a) ohm/m (b) mho

(c) ohm m (d) ohm उत्तर–(c)

42. किस भौतिक राशि का मात्रक वोल्ट/एम्पियर होता है? [RRB Group-D, 28.09.2022 (Shift-3)]

(a) प्रतिरोध (b) धारा

(c) कार्य (d) आवेश उत्तर–(a)

43. प्रतिरोध का मात्रक .... होता है। [RRB Group-D, 29.09.2022 (Shift-3)]

(a) ओम (b) कुलॉम

(c) एम्पियर (d) वोल्ट उत्तर–(a)

44. आवर्धन की इकाई क्या है? [RRB Group-D, 19.09.2022 (Shift-3)]

(a) सेमी.

(b) डायोप्टर

(c) इसकी कोई इकाई नहीं है

(d) न्यूटन उत्तर–(c)

45. विद्युत शक्ति का एस. आई. (SI) मात्रक .... होता है। [RRB Group-D, 07.10.2022 (Shift-1)]

(a) न्यूटन (b) कैलोरी

(c) जूल (d) वाट उत्तर–(d)

46. लेंस की क्षमता का SI मात्रक क्या है? [RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-3)]

(a) मीटर (b) डायोप्टर

(c) जूल (d) न्यूटन उत्तर–(b)

47. अपवर्तनांक की इकाई क्या है? RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-1

(a) m/s (b) m^3

(c) m/s^1 (d) इकाई रहित उत्तर–(d)

48. विद्युत ऊर्जा का वाणिज्यिक मात्रक .... है। [RRB Group-D, 30.09.2022 (Shift-1)]

(a) कैलोरी (b) जूल

(c) वाट (d) किलोवाट घंटा उत्तर–(d)

49. निम्न में से कौन-सा एक SI मात्रक नहीं है? [RRB NTPC (Stage-2), 13.06.2022 (Shift-2)]

(a) कैलोरी (b) एम्पीयर

(c) न्यूटन (d) ओम उत्तर–(a)

50. लंबाई की SI इकाई .... है। [RRB NTPC (Stage-2), 17.06.2022 (Shift-3)]

(a) मील (b) इंच

(c) फीट (d) मीटर उत्तर–(d)

51. त्वरण का मात्रक निम्न में से कौन-सा है? [RRB NTPC (Stage-2), 16.06.2022 (Shift-2)]

(a) m/s^2 (b) sqm/s

(c) m/s (d) ft/s उत्तर–(a)

52. रेडियोधर्मिता की एसआई (SI) इकाई क्या है? [RRB NTPC (Stage-I), 13.03.2021 (Shift-3)]

(a) बेकुरल (b) क्यूरी

(c) फैराडे (d) रदरफोर्ड उत्तर–(a)

53. निम्न में से किसे 'जूल' (Joules) में मापा जाता है? [RRB NTPC (Stage-1st), 28.01.2021 (Shift-1)]

(a) ऊर्जा (b) वेग

(c) बल (d) शक्ति उत्तर–(a)

54. 'चुंबकीय फ्लक्स' की एसआई (SI) इकाई क्या है? [RRB NTPC (Stage-1st), 07.04.2021 (Shift-2)] [RRB NTPC (Stage-1st), 03.03.2021 (Shift-2)]

(a) फैरड (b) हेनरी

(c) पास्कल (d) वेबर उत्तर–(d)

55. न्यूटन, ... के मापन की इकाई है। [RRB NTPC (Stage-1st), 08.02.2021 (Shift-2)]

(a) शक्ति (b) बल

(c) दाब (d) प्रतिरोध उत्तर–(b)

■■■

2

सदिश तथा अदिश
(Vector & Scalar)

- ➤ **सदिश (Vector) :** वैसी भौतिक राशि जिसमें दिशा और परिमाण (Magnitude) दोनों हो सदिश राशि कहलाती है।
- ❖ यह साधारण बीजगणित (Simple Algebra, Bric, Mathematics) के नियमों का पालन नहीं करती है।
- ➤ **अदिश (Scalar) :** वैसी भौतिक राशि जिसमें केवल परिमाण हों दिशा नहीं हो, अदिश राशि कहलाता है।
- ❖ यह साधारण बीजगणित के नियमों का पालन करती है।
- ❖

सदिश (Vector)	अदिश (Scalar)
विस्थापन, वेग, त्वरण विद्युतीय क्षेत्र, बल, संवेग, आवेग, चुम्बकीय क्षेत्र तथा धारा घनत्व	द्रव्यमान, कार्य, ऊर्जा शक्ति, क्षेत्रफल, घनत्व, चाल, दाब आयतन, दूरी, समय, विभव, ताप तथा धारा

- ❖ **सदिशों का निरूपण (Representation of a Vector) :** सदिशों को निरूपित करने के लिए किसी भी भौतिक राशि के ऊपर तीर के चिन्ह का प्रयोग किया जाता है, जहाँ तीर का माथा उसकी दिशा को बताती है तथा उसकी लम्बाई उसके परिमाण को बताती है।

  Ex : $\vec{A}$

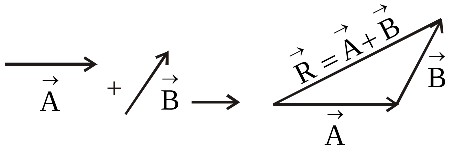
- ➤ **सदिशों के परिमाण का निरूपण (Representation of Magnitute of a Vector) :**

  Ex : A or $|\vec{A}|$

- ➤ **सदिशों का बीजगणित (Vector Algebra) :**
- ➤ **सदिशों के जोड़ का नियम :**

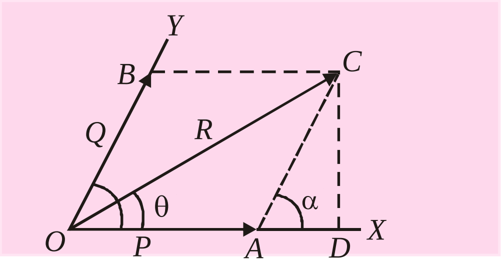
(A) त्रिभुज का नियम (Law of traingle) :

Ex :



R = Resultant
(परिणाम)

(B) समांतर चतुर्भुज का नियम (Law of Parallelogram) : यदि कोई दो सदिश A और B एक दूसरे से θ कोण पर हों तो उसके परिणामी का परिमाण–



$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta} \qquad \boxed{-1 \le \cos\theta \le 1}$$

$$\boxed{|\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}}$$

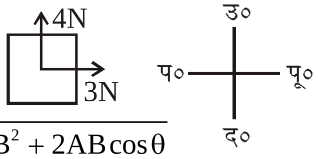
$$\boxed{|\vec{A} - \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta}}$$

$\theta = \vec{A}$ तथा $\vec{B}$ के बीच का कोण है।

- ❖ दो सदिशों के परिणामी का परिमाण कभी भी शून्य नहीं हो सकता और न ही ऋणात्मक।

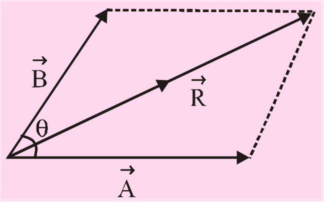
Q. यदि किसी वस्तु पर पूरब की दिशा में 3N का बल लगता है तथा उत्तर की दिशा में 4N का बल लगता है तो परिणामी बल क्या होगा ?

Sol :



$$\theta = 90°$$
$$A = 3\text{ N}$$
$$B = 4\text{ N}$$
$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$
$$R = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2\times3\times4\times\cos 90°}$$
$$= \sqrt{3^2 + 4^2 + 2\times3\times4\times0}$$
$$= \sqrt{9+16+0} = \sqrt{25} = 5\text{ N}$$

Q. यदि दो सदिशों का परिमाण समान हो तथा उसके परिणामी का परिमाण भी सदिश के समान हो तो उनके बीच का कोण क्या होगा ?



Sol :

$$A = B = R = x$$
$$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$$
$$x^2 = x^2 + x^2 + 2x.\,x\cos\theta$$
$$x^2 = 2x^2 + 2x^2\cos\theta$$
$$x^2 = x^2(2 + 2\cos\theta)$$
$$1 = 2 + 2\cos\theta$$
$$2\cos\theta = -1$$
$$\cos\theta = \frac{-1}{2}$$
$$\cos\theta = \cos 120°$$
$$\therefore \quad \boxed{\theta = 120°}$$

$$\boxed{|\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}}$$

$$\boxed{|\vec{A} - \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta}}$$

Q. यदि $\vec{A}+\vec{B}=\vec{A}-\vec{B}$ हो तो A और B के बीच का कोण क्या होगा ?

Sol :

θ	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0

$$\vec{A}+\vec{B} = \vec{A}-\vec{B}$$

mode on both sides,

$$|\vec{A}+\vec{B}| = |\vec{A}-\vec{B}|$$

$$\sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos\theta}$$

$$= +2AB\cos\theta = -2AB\cos\theta$$

$$\Rightarrow 2AB\cos\theta = -2AB\cos\theta$$

$$\Rightarrow 4AB\cos\theta = 0$$

$$\Rightarrow \cos\theta = 0$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \cos 90$$

$$\boxed{\theta = 90°}$$

Note :

$$R = \sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}$$

$$(-1 \le \cos\theta \le 1)$$

Put, $\cos\theta = +1$

$$R_{max} = \sqrt{A^2+B^2+2AB\times(+1)}$$

$$R_{max} = \sqrt{(A+B)^2}$$

$$\boxed{R_{max} = A+B}$$

Put, $\cos\theta = -1$

$$= \sqrt{A^2+B^2+2AB(-1)}$$

$$= \sqrt{(A-B)^2}$$

$$= A-B$$

$$\therefore \boxed{R_{min} = A-B}$$

Q. अगर किसी वस्तु पर 3N और 4N का बल आरोपित हो रहा तो निम्न में से कौन-सा परिणामी का परिमाण नहीं हो सकता है ?

(a) 2N (b) 5N
(c) 6N (d) 8N

Sol :

A = 4N

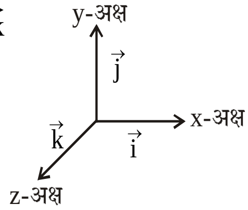
B = 3N

R_{max} = 4 + 3 = 7N

R_{min} = 4 – 3 = 1N

1 और 7 के बीच होगा इसलिए 8 नहीं होगा।

➤ **समकोणीय एकांक सदिश (Right Angled Unit) :** भौतिक में x को i, y को j तथा z को k से निरूपित किया जाता है।



Ex : यदि $\vec{A} = 3\vec{i}+8\vec{j}+5\vec{k}$

तो,

x-अक्ष में परिमाण = 3

y-अक्ष में परिमाण = 8

z-अक्ष में परिमाण = 5

$\vec{A}$ का परिमाण $= \sqrt{3^2+8^2+5^2} = \sqrt{98}$

Ex : यदि $\vec{B} = 3\vec{i}+9\vec{j}+5\vec{k}$

तो,

x-अक्ष में परिमाण = 3

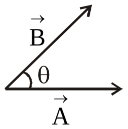
y-अक्ष में परिमाण = 9

z-अक्ष में परिमाण = 5

सदिशों का गुणनफल
(Multiplication of Vector)

(A) सदिशों का अदिश गुणनफल (Scalar Product of Vector) : सदिशों के अदिश गुणनफल को Dot (·) से सुचित किया जाता है।

❖ यदि कोई दो सदिश A और B एक दूसरे से θ कोण पर हो, तो उनका अदिश गुणनफल $\boxed{\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta}$ होता है।



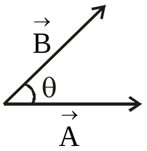
जहाँ θ, A और B के बीच का कोण है।

❖ सदिशों का अदिश गुणनफल एक अदिश राशि होता है।

(B) सदिशों का सदिश गुणनफल (Vector Product of Vectors) : सदिशों के सदिश गुणनफल को Cross (×) से सूचित किया जाता है।

❖ यदि कोई दो सदिश A और B एक दूसरे से θ कोण पर हो तो उनका सदिश गुणनफल–

$\boxed{\vec{A}\times\vec{B} = AB\sin\theta\hat{n}}$ होता है।



$\hat{n}$ = तल के लम्बवत् सदिश

❖ सदिशों का सदिश गुणनफल एक सदिश राशि होता है।

Q. सदिशों का गुणनफल होता है।

(a) सदिश (b) अदिश
(c) सदिश या अदिश (d) सदिश और अदिश **उत्तर–(c)**

Q. यदि $\vec{A} = 3\vec{i}+4\vec{j}+8\vec{k}$ हों और $\vec{B} = 4\vec{i}+6\vec{j}+9\vec{k}$ हो तो A और B का अदिश गुणनफल क्या होगा ?

Sol :

$$\vec{A} = 3\vec{i}+4\vec{j}+8\vec{k}$$

$$\vec{B} = 4\vec{i}+6\vec{j}+9\vec{k}$$

$\vec{A}.\vec{B}$ = 12 + 24 + 72 = 108 **Ans.**

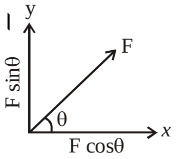
Q. यदि $\vec{A}=5\vec{i}-3\vec{j}+6\vec{k}$, $\vec{B}=\vec{i}+2\vec{j}+6\vec{k}$ हो तो उनका अदिश गुणनफल क्या होगा ?

Sol : $\vec{A}.\vec{B}=5-6+36=35$ **Ans.**

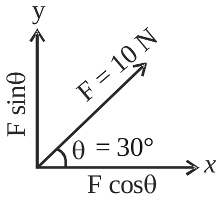
❖ **सदिशों का वियोजन (Dissociation of Vector) :** किसी सदिश के प्रभाव को दो या दो से अधिक दिशाओं में व्यक्त करने की प्रक्रिया को सदिशों का वियोजन कहते हैं।

x-अक्ष की दिशा में परिमाण = F cosθ

y-अक्ष की दिशा में परिमाण = F sinθ



Q. नीचे दिये गये चित्र में x-अक्ष तथा y-अक्ष में परिमाण क्या होगा ?



Sol : x-अक्ष की दिशा में परिमाण,

$$= F\cos\theta$$
$$= 10\cos 30°$$
$$= 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$= 5\sqrt{3}N$$

y-अक्ष की दिशा में परिमाण,

$$= F\sin\theta$$
$$= 10\sin 30°$$
$$= 10\times\frac{1}{2} = 5N$$ **Ans.**

NUMERICAL QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

TYPE-1

$$R=\sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta} \qquad -1\le\cos\theta\le 1$$

$\theta = \vec{A}$ तथा $\vec{B}$ के बीच का कोण है।

$$\boxed{\left|\vec{A}+\vec{B}\right|=\sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}}$$

$$\boxed{\left|\vec{A}-\vec{B}\right|=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos\theta}}$$

1. दिया है, कि $\left(\vec{A}+\vec{B}=\vec{R}\right)$ तथा A = B = R हो, तो A एवं B के बीच का कोण क्या होगा ? [RRB Group-D 2018]

(a) 0° (b) π/3

(c) 2π/3 (d) π **उत्तर–(c)**

Sol : दिया है, $\vec{A}+\vec{B}=\vec{R}$

$$(R)^2=\left(\sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}\right)^2$$

$$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$$

$$R^2 = R^2 + R^2 + 2\times R\times R\times\cos\theta \quad \text{[Given, A= B = R]}$$

$$R^2 = 2R^2 + 2R^2\cos\theta$$

$$R^2 - 2R^2 = 2R^2\cos\theta$$

$$-R^2 = 2R^2\cos\theta$$

$$\cos\theta = -\frac{1}{2}$$

$$\cos\theta = \cos\frac{2\pi}{3}$$

$$\therefore \quad \theta = \frac{2\pi}{3}$$

2. $\vec{A}=3\vec{i}+4\vec{j}$ का परिमाण क्या होगा ? [RRB Group-D 2018]

Sol : $\vec{A}$ का x – अक्ष में परिमाण = 3

$\vec{A}$ का y – अक्ष में परिमाण = 4

$\vec{A}$ का z – अक्ष में परिमाण = 0

$\vec{A}$ का परिमाण $=\sqrt{3^2+4^2+0^2}=\sqrt{9+16}=5$ **Ans.**

3. यदि, B = $4\vec{i}+6\vec{j}+2\vec{k}$ हो तो $\vec{B}$ का परिमाण ज्ञात करें।

Sol : $\vec{B}$ का परिमाण $=\sqrt{4^2+6^2+2^2}$

$=\sqrt{16+36+4}=\sqrt{56}$

4. 12N तथा 8N परिमाण के दो बल एक वस्तु पर कार्यरत है। वस्तु पर लगने वाले परिणामी बल का अधिकतम मान है [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 4N (b) 0 N

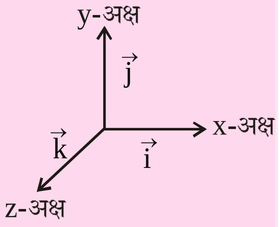
(c) 20 N (d) 8 N **उत्तर–(c)**

Sol : $R_{max} = A + B$

$R_{max} = 12 + 8 = 20$ N

TYPE-2

समकोणीय एकांक सदिश :



Ex : यदि $\vec{A}=3\vec{i}+8\vec{j}+5\vec{k}$

तो,

x-अक्ष में परिमाण = 3

y-अक्ष में परिमाण = 8

z-अक्ष में परिमाण = 5

$\vec{A}$ का परिमाण $=\sqrt{3^2+8^2+5^2}=\sqrt{98}$

Ex : यदि $\vec{B}=3\vec{i}+9\vec{j}+5\vec{k}$

तो,

x-अक्ष में परिमाण = 3

y-अक्ष में परिमाण = 9

z-अक्ष में परिमाण = 5

1. **सदिश $3\hat{i}+4\hat{k}$, y-अक्ष पर प्रक्षेप होगा– [RRB JE 2015]**

(a) 5 (b) 4

(c) 3 (d) शून्य **उत्तर–(d)**

Sol : x-अक्ष में परिमाण $= 3$

y-अक्ष में परिमाण $= 0$

z-अक्ष में परिमाण $= 4$

2. **एक बल $2\hat{i}+3\hat{j}+6\hat{k}$ द्वारा प्रदर्शित होता, इस बल का परिमाण क्या है ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]**

(a) 5 मात्रक (b) 7 मात्रक

(c) 9 मात्रक (d) 11 मात्रक **उत्तर–(b)**

Sol : $\vec{F} = 2\hat{i}+3\hat{j}+6\hat{k}$

परिमाण $=\sqrt{(2)^2+(3)^2+(6)^2} = \sqrt{49} = 7$ मात्रक

3. **दो सदिश $4\hat{i}+7\hat{j}$ तथा $2\hat{i}+3\hat{j}$ जोड़े जाते हैं। इन सदिशों के योग का परिमाण है ? [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2001]**

(a) 36 (b) 100

(c) $\sqrt{136}$ (d) 136 **उत्तर–(c)**

Sol : $\vec{A} = 4\hat{i}+7\hat{j}$

$\vec{B} = 2\hat{i}+3\hat{j}$

$\vec{A}+\vec{B} = (4\hat{i}+7\hat{j})+(2\hat{i}+3\hat{j})$

$\vec{A}+\vec{B} = (6\hat{i}+10\hat{j})$

अतः योग का परिमाण

$|\vec{A}+\vec{B}| = \sqrt{(6)^2+(10)^2}$

$= \sqrt{136}$

TYPE-3

$$\boxed{\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta}$$

$$\boxed{\vec{A}\times\vec{B} = AB\sin\theta\,\hat{n}}$$

1. **यदि $\vec{p} = 3\hat{i}-4\hat{j}+\hat{k}$ तथा $\vec{r} = 5\hat{i}-6\hat{j}+6\hat{k}$ हो, तो कोणीय संवेग का मान है ? [SSC. C.P.O. परीक्षा-2015]**

(a) $6\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ (b) $+18\hat{i}+13\hat{j}-2\hat{k}$

(c) $4\hat{i}-13\hat{j}+6\hat{k}$ (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

Sol : कोणीय संवेग $= \vec{p}\times\vec{r}$

$$\vec{p}\times\vec{r} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & -4 & 1 \\ 5 & -6 & 6 \end{vmatrix}$$

$$= [-24-(-6)]\hat{i}-(18-5)\hat{j}+[-18-(-20)]\hat{k}$$

$$= -18\hat{i}-13\hat{j}+2\hat{k}$$

2. **यदि $\vec{A} = 3\vec{i}+4\vec{j}$ और $\vec{B} = 4\vec{i}-3\vec{j}$ तो A और B के बीच का कोण क्या होगा ? [BPSC (Pre) 2018]**

Sol : $\vec{A}.\vec{B} = 12-12 = 0$

$\vec{A} = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{25} = 5$

$\vec{B} = \sqrt{4^2+(-3)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$

$\vec{A}.\vec{B} = AB\cos\theta$

$0 = 5\times5\cos\theta$

$\cos\theta = \dfrac{0}{25}$

$\cos\theta = 0$

$\therefore \theta = \cos 90°$ **Ans.**

3. **यदि सदिशों का सदिश गुणनफल, सदिशों के अदिश गुणनफल का $\sqrt{3}$ गुना हो तो सदिशों के बीच का कोण क्या होगा ? [RRB ALP/ Tech. 2014]**

Sol : $\vec{A}\times\vec{B} = \sqrt{3}\,\vec{A}.\vec{B}$

$AB\sin\theta = \sqrt{3}AB\cos\theta$

$\cancel{AB}\sin\theta = \cancel{AB}\sqrt{3}\cos\theta$

$\dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} = \sqrt{3}$

$\tan\theta = \tan 60°$

$\therefore \theta = 60°$ **Ans.**

4. **इनमें से कौन-सी राशि सदिश नहीं है? [RRB NTPC (Stage-1st), 09.03.2021 (Shift-1)]**

(a) शक्ति (b) बल आघूर्ण

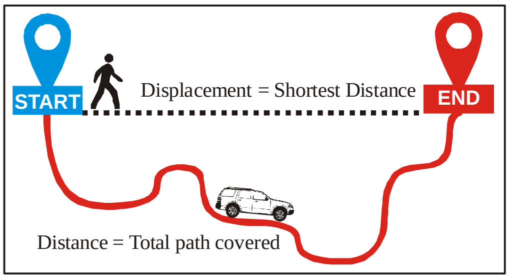
(c) विस्थापन (d) त्वरण **उत्तर–(a)**

■■■

3

गति और वेग (Speed & Velocity)

दूरी और विस्थापन (Distance & Displacement)


START
END
Displacement = Shortest Distance
Distance = Total path covered

न्यूनतम दूरी = विस्थापन (Displacement)

■ **दूरी (Distance) :** किसी खास समय में चले गये पथ की कुल लंबाई को दूरी कहते हैं।

❖ दूरी एक “अदिश” राशि है।

❖ दूरी का SI मात्रक “मीटर” होता है।

■ **विस्थापन (Displacement) :** न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं।

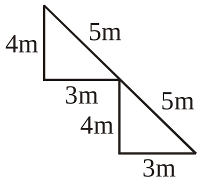
❖ विस्थापन “सदिश” राशि है।

❖ विस्थापन का SI मात्रक “मीटर” होता है।

❖ दूरी और विस्थापन का अनुपात हमेशा 1 से बड़ा या बराबर होता है। **NCERT**

$$\boxed{\frac{\text{दूरी}}{\text{विस्थापन}} \geq 1} \quad \boxed{\frac{\text{विस्थापन}}{\text{दूरी}} \leq 1}$$

Q. नीचे दिये गये चित्र में दूरी और विस्थापन का अनुपात क्या होगा ?



Sol : दूरी = 4 + 3 + 4 + 3 = 14m

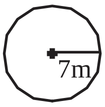
विस्थापन = 5 + 5 = 10m

$$\frac{\text{दूरी}}{\text{विस्थापन}} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$$

दूरी : विस्थापन = 7 : 5

Q. अगर कोई गाय किसी वृत्ताकार पथ पर $2\frac{1}{2}$ चक्कर लगाती है तो गाय द्वारा तय की गई दूरी और विस्थापन क्या होगा ? अगर वृत्ताकार पथ की त्रिज्या 7m हो।

Sol : विस्थापन = 7 + 7 = 14m



$$\text{दूरी} = 2\pi r \times \left(2\frac{1}{2}\right)$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times \frac{5}{2} = 110\text{m}$$

Q. अगर किसी वस्तु को 5m की ऊँचाई तक फेंका जाता है और वह वस्तु पुनः पूर्वावस्था में आ जाती है, तो दूरी और विस्थापन का अनुपात क्या होगा ?

Sol : विस्थापन = 0 दूरी = 10m

$$\frac{\text{दूरी}}{\text{विस्थापन}} = \frac{10}{0} = \infty \text{ or } 10:0$$

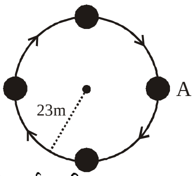
Q. यदि कोई वस्तु बिंदु 'A' से दाई ओर 15 m गति करती है और फिर उसी बिंदु 'A' तक पहुंचने के लिए विपरीत दिशा में 15 m गति करती है, तो उसके द्वारा किया गया विस्थापन कितना होगा?

[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]

(a) 0 m (b) 15 m

(c) 30 m (d) 7.5 m **उत्तर–(a)**

Q. एक पिण्ड द्वारा 23 मीटर त्रिज्या तथा 144.51 मीटर परिधि वाले वृत्ताकार पथ पर एक चक्कर लगाता है तो दूरी और विस्थापन क्या होगा ?



पिण्ड द्वारा तय की गई दूरी = वृत्ताकार पथ की परिधि
= 144.51 मीटर

एक चक्कर लगाने के बाद पिण्ड का विस्थापन = बिन्दु A से बिन्दु A तक की दूरी = 0 (शून्य)

Q. किसी वस्तु के विस्थापन का मान शून्य होने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी स्थिति आवश्यक है?

[ALP CBT-1 28 Nov Shift-I]

(a) जब तय की गई दूरी वस्तु के विस्थापन से अधिक हो।
(b) जब तय की गई दूरी वस्तु के विस्थापन से कम हो।
(c) जब वस्तु की प्रारंभिक और अंतिम स्थिति समान हो।
(d) जब तय की गई दूरी वस्तु के विस्थापन के बराबर हो।

उत्तर–(c)

➤ **दूरी तथा विस्थापन में अन्तर (Difference between Distance and Displacement) :**

दूरी (Distance)	विस्थापन (Displacement)
• दूरी केवल परिमाण को व्यक्त करता है। • दूरी सदैव धनात्मक या शून्य होती है। • यह अदिश राशि है।	• विस्थापन परिमाण तथा दिशा दोनों को व्यक्त करता है। • विस्थापन धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य भी हो सकता है। • यह सदिश राशि है।

चाल (Speed)

एकांक समय में तय की गई दूरी को चाल कहते हैं।

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

❖ इसका S.I मात्रक = m/s होता है।

❖ यह एक ‘अदिश’ राशि है।

Q. एक धावक R त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर एकसमान चाल से गति कर रहा है, और वह t s में एक चक्कर पूरा करता है। धावक की चाल कितनी है?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]

(a) $\frac{\pi R}{t}$ (b) $\frac{\pi R}{2t}$

(c) $\frac{3\pi R}{t}$ (d) $\frac{2\pi R}{t}$ **उत्तर–(d)**

Q. एक एथलीट की चाल v क्या होगी, यदि एथलीट त्रिज्या r के वृत्ताकार पथ के परितः एक बार चक्कर लगाने में t सेकंड का समय लेता है?

[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]

(a) $v = 2\pi r/t$ (b) $v = 2m/s$

(c) $v = 0$ (d) $v = \pi r^2/t$ **उत्तर–(a)**

वेग (Velocity)

एकांक समय (Unit time) में तय किए गए विस्थापन को वेग कहते हैं।

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$$

- ❖ इसका S.I मात्रक m/s होता है।
- ❖ यह एक "सदिश" राशि है।

वेग (Velocity)

प्रारंभिक वेग (Intial Velocity) (u)

अंतिम वेग (Final Velocity) (v)

Q. दिए गए समय अंतराल में, आरंभिक वेग u और अंतिम वेग v वाले कण का औसत वेग कितना होगा?

RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) u + v (b) 0

(c) $\frac{u+v}{2}$ (d) $\frac{u-v}{2}$ **उत्तर–(c)**

त्वरण (Acceleration)

वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$$

$$a = \frac{v-u}{t}$$

- ❖ त्वरण का SI मात्रक = $\frac{ms^{-1}}{s} = ms^{-2}$
- ❖ त्वरण का विमा = $[LT^{-2}] = [M^0LT^{-2}]$

महत्त्वपूर्ण तथ्य

- ❖ वेग एकसमान होने से त्वरण का मान शून्य होगा।

Ex : वेग = $10\text{m/s} \xrightarrow{2\text{sec}} 10\text{m/s} \xrightarrow{2\text{sec}} 10\text{m/s}$

त्वरण = $\frac{10-10}{2} = 0$ $\frac{10-10}{2} = 0$

❖

प्रारंभिक वेग (u)	अंतिम वेग (v)	समय (t)	परिणाम (Result)
10m / s	20m / s	2sec	त्वरण, $a = \frac{v-u}{t} = \frac{20-10}{2} = 5m/s^2$
20m / s	10m / s	2sec	मंदन, $a = \frac{v-u}{t} = \frac{10-20}{2} = -5m/s^2$

- ❖ जब वस्तु का वेग एकसमान रूप से बढ़ता है तो त्वरण का मान समान रहता है।

Q. यदि एक सीधी सड़क पर चलने वाली कार समय के समान अंतराल में अपनी चाल को असमान मात्रा में बढ़ाती है, तो कहा जाता है कि कार .... से गतिमान है।

RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-2

(a) असमान त्वरण (b) एकसमान त्वरण

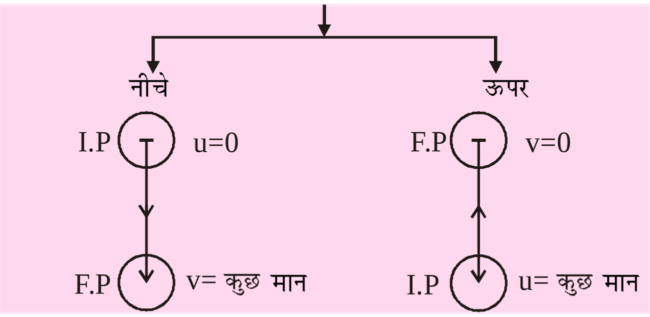
(c) एकसमान त्वरण (d) एकसमान वेग **उत्तर–(a)**

Ex : वेग = $2\text{m/s} \xrightarrow{2\text{sec}} 4\text{m/s} \xrightarrow{2\text{sec}} 6\text{m/s}$

$a = \frac{4-2}{2} = 1m/s^2$ $a = \frac{6-4}{2} = 1m/s^2$

- ❖ $u < v \rightarrow$ त्वरण (Acceleration)
  $u > v \rightarrow$ मंदन (Retradation)
- ❖ मंदन को लिखने के लिए ऋणात्मक चिन्ह का प्रयोग नहीं करते हैं।

उदग्र (Vertical)



I.P = Initial Point (प्रारंभिक बिंदु)

F.P = Final Point (अंतिम बिंदु)

Q. यदि कोई वस्तु 50 m की ऊंचाई से गिराई जाती है, तो उसकी आरंभिक चाल कितनी होगी?

RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-3

(a) 0 (b) 25 m/s

(c) 50 m/s (d) 20 m/s **उत्तर–(a)**

Q. स्वतंत्र रूप से गिर रही एक वस्तु की गति निम्नलिखित में से किसका उदाहरण है?

RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-1

(a) असमान त्वरित गति (b) एक समान चाल गति
(c) एकसमान त्वरित गति (d) एकसमान वेग गति

उत्तर–(c)

❖ विरामावस्था से चलेगा, $u = 0$

❖ ब्रेक लगाने पर, $v = 0$

Q. अगर किसी कार की प्रांरभिक चाल 72km/h है और 5sec के बाद ब्रेक लगा दिया जाता है तो उस कार पर मंदन का मान ज्ञात करें।

(a) $4 m/s^2$ (b) $-4 m/s^2$
(c) $6m/s^2$ (d) None **उत्तर–(a)**

Sol :

$$u = 72 \times \frac{5}{18} = 20 m/s$$

$$v = 0$$

$$a = \frac{v-u}{t}$$

$$a = \frac{0-20}{5} = -4 m/s^2$$

Q. एक कार 5 second में अपनी चाल 40 m/s से घटाकर 20 m/s कर देती है। कार का त्वरण ज्ञात कीजिए।

[ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-III]

(a) $4 m/s^2$ (b) $2 m/s^2$
(c) $12 m/s^2$ (d) $-4 m/s^2$ **उत्तर–(a)**

Q. विरामावस्था से प्रारंभ करके, राजू अपनी साइकिल से एक मिनट में 24m/s का वेग प्राप्त कर लेता है। साइकिल का त्वरण कितना है?

RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-2

(a) $0.4 m/s^2$ (b) $0.6 m/s^2$
(c) $0 m/s^2$ (d) $0.2 m/s^2$ **उत्तर–(a)**

➤ **Note :** मंदन लिखने के लिए ऋणात्मक चिन्ह का प्रयोग नहीं करते इसलिए उत्तर (a) है।

गति का समीकरण

Let, s = विस्थापन (Displacement)
u = प्रांरभिक वेग (Initial Velocity)
v = अंतिम वेग (Final Velocity)
a = त्वरण (Acceleration)
t = समय (Time)
g = गुरुत्वीय त्वरण (Gravitational acceleration)
$g = 9.8 m/s^2$ या $10 m/s^2$

Note : छात्रों द्वारा प्रश्न बनाते समय, प्रश्न का दिया हुआ मान या उत्तर मान Fraction (9.2, 9.8, 19.6) हो तो g का मान 9.8 m/s^2 लेना है अन्यथा 10 m/s^2 लेना है। अगर अपने मन से लेना हो तो।

❖ गति की परिभाषा तथा समीकरण **गैलिलियो** ने दिया। **NCERT**

❖ गति का नियम **न्यूटन** ने दिया। **NCERT**

गति

	क्षैतिज (Horizontal)	उदग्र (Vertical) नीचे से ऊपर (a = –g)	उदग्र (Vertical) ऊपर से नीचे (a = + g)
1.	$v = u + at$		
2.	$s = ut + \frac{1}{2}at^2$	$v = u - gt$	$v = u + gt$
3.	$v^2 = u^2 + 2as$	$s = ut - \frac{1}{2}gt^2$	$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$
4.	$s_n = u + \frac{a}{2}(2n-1)$	$v^2 = u^2 - 2gs$	$v^2 = u^2 + 2gs$
		$S_n = u - \frac{g}{2}(2n-1)$	$S_n = u + \frac{g}{2}(2n-1)$

➤ **समांगता का सिद्धात (Principle of Homogenity) :** समांगता के सिद्धांत के अनुसार प्रत्येक पद का मात्रक और विमा समान होता है।

Ex :

1.		$V =$	$u \quad +$	at
	मात्रक	ms^{-1}	ms^{-1}	$ms^{-2} \times s = ms^{-1}$
	विमा	$[LT^{-1}]$	$[LT^{-1}]$	$[LT^{-1}]$
2.		$V^2 =$	$u^2 \quad +$	$2as$
	मात्रक	$(ms^{-1})^2$ $= m^2s^{-2}$	$(ms^{-1})^2$ $= m^2s^{-2}$	$ms^{-2} \times m$ $= m^2s^{-2}$
	विमा	$= [L^2T^{-2}]$	$= [L^2T^{-2}]$	$= [L^2T^{-2}]$
3.		$S =$	$ut \quad +$	$\frac{1}{2}at^2$
	मात्रक	$= m$	$= ms^{-1} \times s$ $= m$	$= ms^{-2} \times s^2$ $= m$
	विमा	$= [L]$	$= LT^{-1}T$ $= [L]$	$= [L]$

❖ नीचे दिये गए समीकरण में अगर a और b नियतांक है तो a और b की मात्रक और विमा क्या होगी ?

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

a, b = नियतांक (constant)
P = दाब (Pressure)
R = सार्वत्रिक गैस नियतांक (Universal Gas Constant)
V = आयतन (Volume)
T = तापमान (Temperature)

समांगता के सिद्धांत से–

$$p = \frac{a}{v^2} \qquad a = pv^2$$

$$a = \frac{kgms^{-2}}{m^2} \times (m^3)^2 \qquad a = kgm^5s^{-2}$$

$$a = [ML^5T^{-2}]$$

समांगता के सिद्धांत के अनुसार–

$$v = b \qquad b = v$$

$$b = m^3 \qquad b = [L^3]$$

➤ **Note :** गति के समीकरणों के नाम और उनका संबंध :

माना कि, $u = 0, a = 0$ (ये मान लेना है अपने मन से)

प्रथम	$v = u + at$	वेग, समय को बताता है
द्वितीय	$s = ut + 1/2\ at^2$	विस्थापन, समय को बताता है
तृतीय	$v^2 = u^2 + 2as$	विस्थापन, वेग को बताता है

❖ विस्थापन को स्थिति भी कहते हैं।

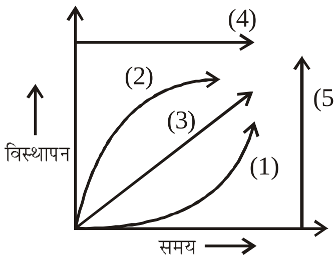
Note :

$S \propto t^2$, त्वरण नियत

$V \propto t$, त्वरण नियत

ग्राफ (Graph)

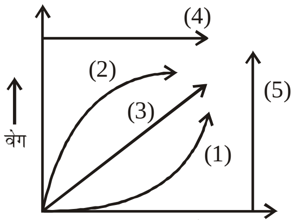
❖



1. वेग बढ़ता है।
2. वेग घटता है।
3. वेग समान रहता है।
4. विरामावस्था
5. असंभव है।

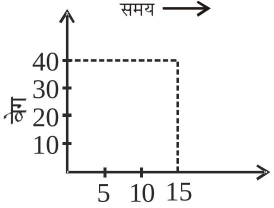
❖ विस्थापन $\propto$ *t* तो एक समान वेग। **NCERT**

❖



1. त्वरण बढ़ेगा
2. त्वरण घटेगा
3. एकसमान त्वरण
4. एकसमान वेग
5. असंभव है।

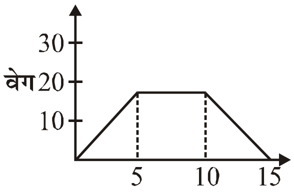
Q.



15 sec में तय की गई दूरी क्या होगी?

Sol : 15 sec में दूरी $= 15 \times 40 = 600m$ **Ans.**

Q.



तो 10 sec में तय की गई दूरी क्या होगी ?

Sol : 10 sec में तय दूरी $= \frac{1}{2} \times 5 \times 20 + 5 \times 20$

$= 50 + 100 = 150$ m **Ans.**

Note :

1. वेग समय ग्राफ में दूरी निकालने के लिए क्षेत्रफल निकालते हैं।
2. विस्थापन समय ग्राफ की प्रवणता (gradient) वेग दर्शाता है।
3. वेग समय ग्राफ की प्रवणता (gradient) त्वरण दर्शाता है।

[NCERT Exemplar]

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. एक पिंड, वेग '*u*' से ऊर्ध्वाधर ऊपर फेंका जाता है। इसके ऊपर उठने की अधिकतम ऊँचाई '*h*' होगी– [NCERT Exemplar]

(a) $\frac{u}{g}$ (b) $\frac{u^2}{2g}$ (c) $\frac{u^2}{g}$ (d) $\frac{u}{2g}$

उत्तर–(b)

2. किसी गतिमान पिंड के लिए विस्थापन तथा दूरी का आंकिक अनुपात क्या होता है– [NCERT Exemplar]

(a) सदैव 1 से कम (b) सदैव 1 के बराबर
(c) सदैव 1 से अधिक (d) 1 के बराबर अथवा कम

उत्तर–(d)

3. यदि किसी पिंड का विस्थापन, समय के वर्ग के अनुक्रमानुपाती है, तो वह वस्तु गमन करती है– [NCERT Exemplar]

(a) एकसमान वेग से (b) एकसमान त्वरण से
(c) बढ़ते त्वरण से (d) घटते त्वरण से **उत्तर–(b)**

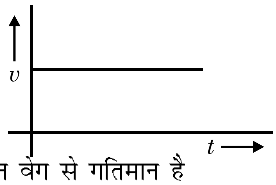
4. मान लीजिए कोई लड़का $10\ m\ s^{-1}$ की नियत चाल से चल रहे ''मेरी गो राउंड'' झूले पर सवारी करने का आनंद ले रहा है। इससे ज्ञात होता है कि वह लड़का–

(a) विराम में है। **[NCERT Exemplar]**
(b) बिना त्वरण के गमन कर रहा है।
(c) त्वरित गति में है।
(d) एकसमान वेग से गमन कर रहा है। **उत्तर–(c)**

5. विरामावस्था से प्रारंभ करके, एक कार $0.5\ m/s^2$ के एकसमान त्वरण से चल रही है। 20s के बाद कार का वेग कितना होगा? RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-2

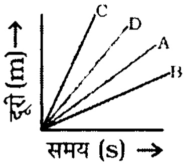
(a) 15 m/s (b) 0 m/s
(c) 10 m/s (d) 5 m/s **उत्तर–(c)**

6. दिए गए v – t ग्राफ से यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि पिंड– [NCERT Exemplar]



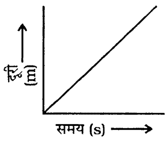
(a) एकसमान वेग से गतिमान है
(b) एकसमान त्वरण से गतिमान है
(c) बढ़ते त्वरण से गतिमान है
(d) घटते त्वरण से गतिमान है **उत्तर–(a)**

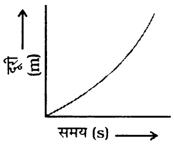
7. चार A, B, C तथा D किसी समतल सड़क पर गति कर रही है। इनके दूरी-समय ग्राफ में दर्शाए गए हैं। सही कथन चुनिए– [NCERT Exemplar]

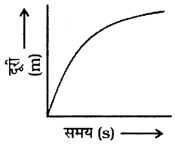


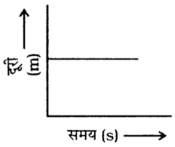
(a) कार A की चाल कार D से अधिक है।
(b) कार B सबसे धीमी है
(c) कार D की चाल कार C से अधिक है
(d) कार C सबसे धीमी है उत्तर–(b)

8. चित्र का कौन-सा ग्राफ एकसमान गति का सही निरूपण करता है? [NCERT Exemplar]

(a)


(b)


(c)


(d)


उत्तर–(a)

9. वेग-समय ग्राफ की प्रवणता से प्राप्त होता है– [NCERT Exemplar]

(a) दूरी (b) विस्थापन
(c) त्वरण (d) चाल उत्तर–(c)

10. नीचे दिए गए प्रकरणों में से किसमें, चली गई दूरी तथा विस्थापन के परिमाण समान होते हैं? [NCERT Exemplar]

(a) यदि कार सीधी सड़क पर गमन कर रही है।
(b) यदि कार वृत्ताकार पथ में गमन कर रही है।
(c) लोलक इधर-उधर गति कर रहा है।
(d) पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा कर रही है। उत्तर–(a)

11. सरल रेखीय पथ के अनुदिश त्वरित गति से गतिमान किसी पिंड के लिए नीचे दिए गए कथनों में कौन-सा सही नहीं है? [NCERT Exemplar]

(a) इसकी चाल परिवर्तित होती रहती है।
(b) इसका वेग सदैव परिवर्तित होता है।
(c) यह सदैव पृथ्वी से दूर जाता है।
(d) इस पर सदैव एक बल कार्य करता है। उत्तर–(c)

12. नकारात्मक त्वरण निम्न में से किसकी दिशा के विपरीत होता है ? [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-1]

(a) वेग (b) गति
(c) बल (d) दूरी उत्तर–(a)

13. व्यवस्थित वस्तुओं की वो प्रवृत्ति जो उसे स्थिर या समान गति से गतिमान रहने के लिए प्रवृत्त करता है क्या कहलाता है ? [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-1]

(a) जड़त्व (b) बल
(c) ऊर्जा (d) संवेग उत्तर–(a)

14. यदि किसी वस्तु द्वारा तय की गई दूरी शून्य है, तो वस्तु का विस्थापन कितना होगा ? [Railway-JE-2016] [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-3]

(a) ऋणात्मक (b) शून्य
(c) धनात्मक
(d) शून्य हो भी सकता है, नहीं भी उत्तर–(b)

15. विस्थापन के परिवर्तन की दर को क्या कहते हैं ? [RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-2]

(a) त्वरण (b) गति
(c) दूरी (d) वेग उत्तर–(d)

16. किसी पिंड का वेग समरूप कहा जाता है, जब— [Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2016]

(a) वेग का सिर्फ मान नियत हो
(b) वेग की सिर्फ दिशा नियत हो
(c) वेग का मान और दिशा दोनों नियत हो
(d) वेग का मान और दिशा दोनों परिवर्तनशील हो उत्तर–(c)

17. तात्कालिक वेग और औसत वेग तब बराबर होते हैं, जब वस्तु .... । [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) में एकसमान त्वरण हो (b) एक वृत्त में चल रहा हो
(c) में परिवर्ती त्वरण हो (d) में शून्य त्वरण हो उत्तर–(d)

18. किसी पिंड का विस्थापन समय के समानुपाती पाया जाता है। पिंड का— [RRB Group-D 2018]

(a) वेग समरूप है (b) त्वरण समरूप है
(c) वेग शून्य है (d) त्वरण ऋणात्मक है उत्तर–(b)

19. मुक्तावस्था में गिरते हुए एक पिंड द्वारा तय की गई दूरी समानुपाती होती है – [BPSC (Pre) 2018]

(a) पिंड की मात्रा के (b) गिरने के समय के
(c) गिरने के समय का वर्ग के
(d) गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण का वर्ग के उत्तर–(c)

20. गति का दूसरा समीकरण .... और समय के बीच संबंध देता है— [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2017]

(a) संवेग (b) त्वरण
(c) वेग (d) स्थिति उत्तर–(d)

21. निम्न में से कौन-सी मात्रा चाल के साथ इसकी गति निर्दिष्ट करती है ? [RRB Group-D 2018]

(a) संवेग (b) विस्थापन
(c) वेग (d) बल उत्तर–(c)

22. जब कोई पिंड त्वरणशील नहीं होता है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प दूरी, समय और चाल के बीच सम्बन्ध का सबसे अच्छा वर्णन करता है?
RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) चाल = समय/दूरी (b) दूरी = समय/चाल
(c) दूरी = चाल/समय (d) समय = दूरी/चाल
उत्तर–(d)

23. एक समान तल वाली सीधी सड़क पर नियत त्वरण से दौड़ने वाली कार के संबंध में इनमें से कौन-सा कथन सत्य है ?

(a) कार का त्वरण शून्य है। **[RRB ALP/ Tech. 2018**
(b) कार का वेग शून्य है।
(c) कार का त्वरण निरन्तर बदल रहा है।
(d) कार का वेग निरन्तर बदल रहा है। उत्तर–(d)

24. .... का उपयोग एक वस्तु की समग्र गति का वर्णन करने और किसी दिए गए समय पर इसकी प्रारम्भिक स्थिति के संदर्भ में अंतिम स्थिति का पता लगाने के लिए किया जाता है। [I.A.S (Pre) 1996]

(a) दूरी और चाल (b) वेग और चाल
(c) दूरी और विस्थापन (d) विस्थापन और वेग उत्तर–(c)

25. एक वस्तु को ऊपर की ओर फेंका जाता है। यह 100 मीटर की ऊँचाई तक जाती है और फिर फेंकने वाले के पास वापस आ जाती है तो .... । [BPSC-2018] [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]

(a) वस्तु का वास्तविक विस्थापन 50 m है।
(b) वस्तु द्वारा तय की गई कुल दूरी शून्य है।
(c) वस्तु का वास्तविक विस्थापन 100 m है।
(d) वस्तु का वास्तविक विस्थापन शून्य है। उत्तर–(d)

26. यदि कोई वस्तु एकसमान गति में है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा वाक्य सही है?
[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift I]
(a) वस्तु एक नियम चाल से गति करती है
(b) वस्तु अलग-अलग चालों से गति करती है
(c) वस्तु, भिन्न त्वरण के साथ गति करती है
(d) समान समय अंतरालों के संदर्भ में वस्तु समान दूरियां तय नहीं करती है। **उत्तर–(a)**

27. निरंतर शक्ति प्रदान करने वाली किसी मशीन के द्वारा कोई पिंड एक सरल रेखा में चलाया जाता है। t सेकेण्ड में पिंड द्वारा तय की गई दूरी निम्न के समानुपाती होती है ? [RRB Group-D 2018]
(a) $t^{5/2}$ (b) $t^{1/2}$
(c) t (d) $t^{3/2}$ **उत्तर–(d)**

28. किसी वस्तु का त्वरण इसके .... में प्रति इकाई समय में हुआ परिवर्तन है। [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]
(a) वेग (b) बल
(c) संवेग (d) विस्थापन **उत्तर–(a)**

29. एक गमिमान पिंड प्रत्येक सेकंड में एक सीधे पथ पर 10 m की दूरी तय करता है। पिंड किस प्रकार की गति में है? [ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-III]
(a) एकसमान गति
(b) असमान रूप से त्वरित गति
(c) वृत्तीय गति
(d) एकसमान रूप से त्वरित गति **उत्तर–(a)**

30. निम्नलिखित विकल्पों में से सही युग्म का चयन कीजिए। RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-2
(a) प्रति एकांक समय में वेग में परिवर्तन- त्वरण
(b) वेग समय के साथ नहीं बदलता- असमान गति
(c) वेग समय के साथ बदलता है- एकसमान गति
(d) मुक्त रूप से गिरते हुए पिंड की गति- असमान त्वरण **उत्तर–(a)**

31. धनात्मक त्वरण का अर्थ .... है– [B.P Exam-2019]
(a) वस्तु का वेग कम होता है।
(b) वस्तु का वेग स्थिर होता है।
(c) वस्तु का वेग बढ़ जाता है।
(d) वस्तु का वेग शून्य है। **उत्तर–(c)**

32. गति का द्वितीय समीकरण है— [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) $S = ut + \frac{1}{2} at$ (b) $V = u + at$
(c) $S = ut^2 + \frac{1}{2} at$ (d) $S = ut + \frac{1}{2} at^2$ **उत्तर–(d)**

33. शून्य से स्वतंत्र रूप से गिरने वाली वस्तु में— [RRB JE 2019]
(a) समान गति होती है (b) समान बल होता है
(c) समान त्वरण होता है (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

34. ..... वह भौतिक राशि है जो कभी भी ऋणात्मक नहीं हो सकती। [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2013]
(a) दूरी (b) बल (c) त्वरण (d) वेग **उत्तर–(a)**

35. कोई पिंड वेग v के साथ ऊपर की ओर ऊर्ध्वाधर रूप से फेंका जाता है। यह ऊँचाई H तक पहुँचने के बाद पृथ्वी की ओर लौट आता है। पिंड द्वारा तय की गई दूरी तथा विस्थापन का अनुपात क्या है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) 2H (b) H (c) 0 (d) अनंत **उत्तर–(d)**

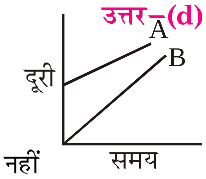
36. किसी पिंड के वेग-समय का ग्राफ सरल रेखा में आता है तथा मूल बिंदु से गुजरते हुए x-अक्ष को छूता है। पिंड गतिशील है ? [SSC (डाटा एंट्री ऑपरेटर) परीक्षा-1999]
(a) समान त्वरण से (b) समान वेग से
(c) बदलते हुए त्वरण से (d) शून्य त्वरण से **उत्तर–(a)**

37. किसी वाहन की गति माप यंत्र बताता है, उसकी—
(a) औसत चाल (b) तत्क्षणिक चाल
(c) अधिकतम चाल (d) सुरक्षित चाल **उत्तर–(b)**

38. एक पिंड u वेग से ऊर्ध्वाधर रूप से एक फर्श से टकराता है तथा उसी गति से उछलता है। गति में परिवर्तन होगा ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) 2u (b) 0 (c) u (d) –2u **उत्तर–(d)**

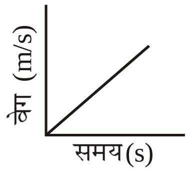
39. एक समान वृत्तीय गति में— [RRB ALP/ Tech. 2014] [SSC-JE-2020]
(a) चाल एवं वेग दोनों अचर रहते हैं
(b) चाल एवं वेग दोनों चर रहते हैं
(c) चाल चर एवं वेग अचर रहते हैं
(d) चाल अचर और वेग चर रहते हैं **उत्तर–(d)**

40. मोटरगाड़ियाँ A & B के दूरी-समय ग्राफ से पता चलता है कि— [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]



(a) A एक समान वेग से चली किंतु B नहीं
(b) पूरी दूरी तक B की अपेक्षा A अधिक वेग से चली
(c) पूरी दूरी तक A की अपेक्षा B अधिक वेग से चली
(d) A & B बराबर वेग से चली **उत्तर–(c)**

41. निम्नलिखित ग्राफ क्या प्रदर्शित करता है ?



[RRB JE 2015]
(a) एक समान त्वरण (b) एक समान चाल
(c) एक समान गति (d) असमान त्वरण **उत्तर–(a)**

42. एक वस्तु असमान वेग तथा समान त्वरण से गतिमान है, तब— [RRB JE 2019]
(a) विस्थापन-समय ग्राफ रेखीय होगा
(b) विस्थापन-समय ग्राफ अरेखीय होगा
(c) वेग-समय ग्राफ रेखीय होगा
(d) वेग-समय ग्राफ अरेखीय होगा **उत्तर–(c)**

43. निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक राशि वेग परिवर्तन की दर को दर्शाती है? [ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-I]
(a) वेग (b) त्वरण
(c) दूरी (d) चाल **उत्तर–(b)**

44. एक कण एक समान वेग से गतिमान है। कण की गति के संबंध में, निम्न में से कौन-सा कथन सत्य है ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) इसकी चाल शून्य है
(b) इसकी त्वरण शून्य है
(c) इसका त्वरण, वेग के विपरीत दिशा में है
(d) इसकी चाल परिवर्तनीय हो सकती है **उत्तर–(b)**

45. गति का तीसरा नियम .... और वेग के बीच संबंध प्रदान करता है। [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) स्थिति (b) बल
(c) संवेग (d) समय **उत्तर–(a)**

46. समान त्रिज्या की एक लोहे की गेंद व लकड़ी की गेंद को निर्वात में h ऊँचाई से गिराया जाता है। दोनों को पृथ्वी तक पहुँचने में लगा समय होगा ? [RRB Group-D 2018]
(a) लगभग समान (b) बिल्कुल समान
(c) असमान (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

47. गति को सर्वप्रथम किसने परिभाषित किया ? [BPSC Exam 30.10.2022]

(a) गैलीलियो (b) न्यूटन
(c) केप्लर (d) टॉलमी
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक
उत्तर–(a)

48. गति का पहला समीकरण, किसके बीच संबंध दर्शाता है : [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]
(a) स्थिति और समय (b) वेग और समय
(c) स्थिति और वेग (d) वेग और त्वरण उत्तर–(b)

49. गति के दूसरे समीकरण द्वारा किसके बीच संबंध को दर्शाया गया है– [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]
(a) वेग और समय (b) स्थान और समय
(c) स्थान और वेग (d) वेग और त्वरण उत्तर–(b)

50. एक कण स्थिर अवस्था में शुरू होने के बाद 20 सेकेंड के लिए स्थिर त्वरण का अनुभव करता है। यदि यह पहले 10 सेकेंड में X_1 और शेष 10 सेकेंड में X_2 दूरी तय करता है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है ? [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-2]
(a) $X_2 = X_1$ (b) $X_1 = 3X_2$
(c) $X_2 = 2X_1$ (d) $X_2 = 3X_1$ उत्तर-(d)

51. निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक राशि एक गतिशील पिंड द्वारा तय की गई कुल पथ लंबाई के बराबर है? [ALP CBT 27 Nov 2024 Shift-II]
(a) दूरी (b) वेग
(c) चाल (d) विस्थापन उत्तर–(a)

52. किसी पिंड का औसत वेग किसी निश्चित अवधि के लिए प्रारंभिक वेग और अंतिम वेग के समांतर माध्य द्वारा दिया जा सकता है, जब पिंड .... । [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-II]
(a) एकसमान वेग से गतिमान हो
(b) असमान त्वरण से गतिमान हो
(c) एकसमान चाल से गतिमान हो
(d) एकसमान त्वरण से गतिमान हो उत्तर–(d)

53. एक कार सीधे पथ पर चलती हुई धीमी हो जाती है और रूक जाती है। कार किस प्रकार की गति में हैं? [ALP CBT-29 Nov 2024 Shift-I]
(a) असमान गति (b) वृत्तीय गति
(c) एकसमान गति (d) आवर्ती गति उत्तर–(a)

54. जब कोई वस्तु एकसमान गति में होती है, तो उसका पथ कैसा होता है? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]
(a) एक ऋजु रेखीय (b) एक वृत्तीय
(c) एक दीर्घवृत्तीय (d) एक परवली उत्तर–(a)

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$v = u + at$ $\quad s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$v^2 = u^2 + 2as$ $\quad s_n = u + \frac{a}{2}(2n - 1)$

1. किसी वस्तु का नियत त्वरण $10 m/s^2$ है तथा प्रारंभिक वेग 100m/s है। कितने समय बाद इसका वेग दुगुना हो जाएगा। [RRB ALP/ Tech. 2018]

Sol : a = 10 m/s²
$a = 10 m/s^2$
$u = 100 m/s$
$v = 200 m/s$
$t = ?$

$v = u + at$
$200 = 100 + 10t$
$100 = 10t$
$t = 10 sec$

2. एक वायुयान धावन-पथ से 100 m/s के वेग से उड़ान भरता है। यदि वायुयान अपने विश्रामस्थल से $10 m/s^2$ के एक समान त्वरण से बढ़ता है तो अपेक्षित वेग प्राप्त करने के लिए धावन-पथ की ल॰ कितनी होनी चाहिए ? [RRB JE 2019]
(a) 500 मीटर (b) 250 मीटर
(c) 1000 मीटर (d) 200 मीटर उत्तर–(a)

Sol : $a = 10 m/s^2$ $\quad s = ?$
$v^2 = u^2 + 2as$ $\quad v = 100 m/s$
$v = 0$
$(100)^2 = 0^2 + 2 \times 10 \times s$
$\Rightarrow 100 \times 100 = 20s$
$\Rightarrow s = 500 m$ **Ans.**

3. स्थिर अवस्था से शुरू होने के बाद एक नाव एक सीधी रेखा में नियत दर से $3 ms^{-2}$ के त्वरण से 8 सेकेण्ड तक गति करती है। इस समय के दौरान नाव द्वारा तय की गयी कुल दूरी ज्ञात कीजिए। [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) 96 ms (b) $96 ms^{-1}$
(c) 96 m (d) $96 ms^2$ उत्तर–(c)

Sol: $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ $\{\because u = 0, a = 3 m/s^2, t = 8 sec\}$
$= 0 + \frac{1}{2} \times 3 \times 64$
$s = 96 m$

4. यदि एक ट्रॉली विरामावस्था से 2 मी./से.² के त्वरण से गतिमान होती है तो 4 सेकेण्ड बाद उसका वेग होगा—
(a) 8 m/s 8 मी./से. (b) 2 m/s 2 मी./से.
(c) $8 m/s^2$/8 मी./से.² (d) $2 m/s^2$ 2 मी.से.² उत्तर–(a)

Sol : त्वरण (a) = 2 मी./से.² अन्तिम वेग (v) = ?
समय (t) = 4 सेकेण्ड प्रारम्भिक वेग (u) = 0
सूत्र—$v = u + at$ से—
$\Rightarrow v = 0 + 2 \times 4$
$\Rightarrow v = 8$ मीटर/सेकेण्ड

5. एक वस्तु, स्थिर स्थिति से आरंभ होकर 4 मीटर प्रति वर्ग सेकेण्ड के निरंतर त्वरण से स्थानांतरित होती है। 8 सेकेण्ड के बाद, इसकी गति कितनी होगी ? [RRB ALP/ Tech. 21.08.2018, Shift-3]
(a) 16 मीटर प्रति सेकेण्ड (b) 8 मीटर प्रति सेकेण्ड
(c) 32 मीटर प्रति सेकेण्ड (d) 4 मीटर प्रति सेकेण्ड
उत्तर–(c)

Sol : गति के पहले नियम से
$v = u + at$ $\quad \because u = 0$
$v = 0 + 4 \times 8$ $\quad a = 4 m/s^2$
$v = 32 m/s$ $\quad t = 8 sec$

6. यदि एक कार अपनी प्रारम्भिक स्थिति से 20 सेकेण्ड में 144 किमी/घंटा की गति तक समान रूप से त्वरित होती है, तो यह कितनी दूरी तय करेगी ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) 400 मीटर (b) 280 मीटर
(c) 800 मीटर (d) 200 मीटर उत्तर–(a)

Sol : $v = u + at$ $\quad \because u = 0$
$v = 0 + a \times 20$
$144 \times \frac{5}{18} = a \times 20$

$20 \times a = 40$

$a = 2\ m/s^2$

$\therefore \quad s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = 0 + \frac{1}{2} \times (2) \times (20)^2 = \frac{1}{2} \times (2) \times 400$

$s = 400$ मीटर

7. एक अचल स्थान से चल कर सोनी का वेग साइकिल द्वारा 30s में 6 ms^{-1} हो जाता है। साइकिल के त्वरण की गणना करें। [RRB Group-D 2018]

(a) 0.2 ms^2 (b) 0.2 m/s^2

(c) 2 ms^{-2} (d) 2 ms^2 **उत्तर–(b)**

Sol : अन्तिम वेग (v) = 6 m/sec

प्रा. वेग (u) = 0, t = 30 से.

सूत्र—v = u + at

$6 = 0 + a \times 30 \Rightarrow a = \frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0.2$

अतः त्वरण (a) = 0.2 $m/sec.^2$

8. एक बच्चे के हाथ में $\frac{1}{4}$ kg की एक गेंद है और वह इसे ऊर्ध्वाधर रूप से ऊपर की ओर फेंकता है। उसका हाथ ऊपर की ओर 10 cm उठता है और उसके हाथ से गेंद 2 ms^{-1} के ऊपरी वेग से निकल जाती है। बच्चे द्वारा गेंद को फेंकने के लिए लगाए गए स्थिर बल का मान क्या है? RRB JE 2015]

(a) 15 N (b) 10 N (c) 7.5 N (d) 5 N **उत्तर–(d)**

Sol : गेंद का द्रव्यमान $m = \frac{1}{4}$ kg

गेंद को ऊपर फेंकने के लिए उठाये गये हाथ की ऊँचाई $h = 10$ cm = 0.1 m तथा उसका वेग $(v) = 2\ ms^{-1}$

गेंद को फेंकने के लिए लगाये गये बल F = ?

$v^2 = u^2 + 2as$

$(2)^2 = 0 + 2 \times a \times 0.1$

$4 = 0.2 \times a$

$a = 20\ m/s^2$

$F = ma$

$= \frac{1}{4} \times 20 = 5N$

9. एक रेलगाड़ी 72 km/h की गति से चल रही है। इसे 200 मी की दूरी पर रोकना है। आवश्यक मंदन होगा? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 1 मी/s^2 (b) 2 m/s^2

(c) 10 मी/s^2 (d) 20 m/s^2 **उत्तर–(a)**

Sol : $u = 72 \times \frac{5}{18} = 20\ m/s$

$v = 0 \qquad s = 200\ m \qquad v^2 = u^2 + 2as$

$a = ?$

$\Rightarrow 0 = (20)^2 + 2 \times a \times 200$

$\Rightarrow 400 = 400a$

$a = 1\ m/s^2$

10. एक पिण्ड विरामावस्था से 2 मी/s^2 के एक समान त्वरण से चलना शुरू करता है 2 sec में पिंड द्वारा तय दूरी होगी? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 2 मी॰ (b) 8 मी॰

(c) 4 मी॰ (d) 1 मी॰ **उत्तर–(c)**

Sol : $u = 0 \qquad s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$a = 2m/s^2 \qquad s = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times 2$

$t = 2$ sec $\qquad s = 4m$

TYPE-2

$$S = ut - \frac{1}{2}gt^2 \qquad v = u - gt \qquad v^2 = u^2 - 2gs$$

1. एक वस्तु को 50 m/s के वेग से उर्ध्वाधरः (vertical) ऊपर की ओर फेंका जाता है तो नीचे आने पर प्रारंभिक बिन्दु पर उसका वेग क्या होगा। [RRB ALP/ Tech. 2018]

Sol :

$$\begin{aligned} v &= u - gt \\ 0 &= 50 - 10t \\ 10t &= 50 \\ &\boxed{t = 5sec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \quad v &= u + gt \\ &= 0 + 10 \times 5 \\ &= 0 + 50 \\ &= \boxed{50m/s} \end{aligned}$$ **Ans.**

2. किसी वस्तु को पृथ्वी से ऊपर 100m/sec के वेग से फेंकने पर उसके वापस आने में लगा समय क्या होगा। [BSSC Exam-2020]

Sol :

$$\begin{aligned} v &= 0 \\ u &= 100\ m/sec \\ g &= 10\ m/s^2 \\ v &= u - gt \\ u &= gt \\ 100 &= 10\ m \times t \\ t &= 10\ sec. \end{aligned}$$

∴ वापस आने में लगा समय = 10 + 10 = 20 sec **Ans.**

3. एक पत्थर पृथ्वी तल से 245 m/sec के वेग से ऊपर की ओर फेंका गया तो ज्ञात करें– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(i) 10 sec के बाद पत्थर का वेग तथा ऊँचाई

(ii) पत्थर द्वारा प्राप्त महत्तम ऊँचाई

Sol : t =10 sec, g = 10 m/s^2 u = 245 m/sec v = ?

$v = u - gt$

$= 245 - 10 \times 10 = 145$ m/s **Ans.**

$$\begin{aligned} u &= 245\ m/s \\ t &= 10\ sec \\ v &= 145\ m/s \\ s &= ? \\ s &= ut - \frac{1}{2}gt^2 \\ &= 245 \times 10 - \frac{1}{\cancel{2}} \times \overset{5}{\cancel{10}} \times 100 \\ &= 2450 - 500 = 1950\ m \end{aligned}$$ **Ans.**

4. एक क्रिकेट की गेंद को ऊपर फेंकने पर यह 5m की अधिकतम ऊँचाई तक पहुँचता है। गेंद का प्रारंभिक वेग क्या होगा? [RRB Group-D 2014]

Sol : $v = 0 \qquad s = 5\ m \qquad g = 10\ m/s^2 \qquad u = ?$

$v^2 = u^2 - 2gs$

$$\begin{aligned} 0^2 &= u^2 - 2 \times 10 \times 5 \\ 0 &= u^2 - 100 \\ u^2 &= 100 \\ \therefore \quad u &= 10\ m/s \end{aligned}$$ **Ans.**

5. एक गेंद ऊपर की ओर फेंकी जाती है, 80 मीटर की ऊंचाई तक ऊपर जाती है और अपनी मूल स्थिति में लौट आती है। 7 सेकेंड के बाद इसके विस्थापन का परिमाण .... होगा। (मान ले प्रति वर्ग सेकेंड)
[RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-1]

(a) 45 मीटर (b) 35 मीटर
(c) 25 मीटर (d) 125 मीटर **उत्तर-(b)**

Sol. (b) s = 80 m v = 0
v = 0 u = ?
t = 7 sec g = 10 m/s^2

$\boxed{v^2 = u^2 + 2gs}$

पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध फेंका गया 80 m तो g = – 10 (g = –ve)

$0^2 = u^2 + 2 \times (-10) \times 80$

$u^2 = 1600$

$\boxed{u = 40 m/s}$ $\boxed{S = ut - \frac{1}{2}at^2}$

$S = 40 \times 7 - \frac{1}{2} \times 10 \times 7^2$

$S = 280 - 245$ $\boxed{S = 35\ m}$

6. यदि ऊपर की ओर फेंकी गई एक वस्तु का प्रारंभिक वेग 14 मीटर प्रति सेकेंड है, तो उसके उच्चतम बिंदु तक पहुंचने में .... समय लगेगा ? (a = 9.8 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड)
[RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-3]

(a) 1.34 सेकेण्ड (b) 1.5 सेकेण्ड
(c) 1.43 सेकेण्ड (d) 1 सेकेण्ड **उत्तर-(c)**

Sol. (c) $u - at$ $u = 14$ m/s
$a = 9.8$ m/s^2 $u = 0$
$t = ?$ $O = 14 - 9.8 \times t$

$t = \frac{14}{9.8} = 1.43$ sec.

7. किसी वस्तु को 9.8 मी/सेकेण्ड के वेग से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया गया। धरातल पर पहुँचने में वस्तु द्वारा लिया गया समय क्या होगा— [RRB Group-D 2018]

(a) 1 sec (b) 2 sec
(c) 1.5 sec (d) 2.5 sec **उत्तर–(b)**

Sol : $v = 0$ $g = 9.8$ m/s^2
$u = 9.8$ m/s $v = u - gt$
$t = ?$ $0 = 9.8 - 9.8 \times t$
$t = 1$ sec

आने और जाने में लगा समय = 1 + 1 = 2 sec

8. किसी वस्तु को 29.4 m/s के वेग से ऊपर की ओर फेंका जाता है। 1 सेकेण्ड बाद वस्तु कितनी ऊँचाई तक पहुँचेगी ?

(a) 9.8 m (b) 24.5 m
(c) 29.5 m (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

Sol : $v = 0$ $t = 1$ sec
$u = 29.4$ m/s $S = ut - \frac{1}{2}gt^2$
$g = 9.8$ m/s^2 S = ?

$= 29.4 \times 1 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 1$

$= 29.4 - 4.9 = 24.5$m

9. एक लम्बवत फेंकी गयी गेंद 10 sec. बाद पृथ्वी पर लौट आती है। फेंके जाने की गति बताइए ? (यदि g = 10 m/s^2)
[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-3]

(a) 120 m/s (b) 50 m/s
(c) 600 m/s (d) 60 m/s **उत्तर-(b)**

Sol. (b) t = (5 + 5) sec = 10sec
V = u + gt u = 0 g = 10 m/s^2
= 0 + 5 × 10 = 50 m/s

10. 0.5 kg द्रव्यमान की एक गेंद को ऊपर की ओर ऊर्ध्वाधर फेंका जाता है और यह 20 m की ऊंचाई तक जाती है। गेंद का प्रारंभिक वेग क्या है? (यदि g = 10 m/s^2)
[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-I]

(a) 15 m/s (b) 25 m/s
(c) 10m/s (d) 20 m/s **उत्तर–(d)**

TYPE-3

$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$ $v = u + gt$ $v^2 = u^2 + 2gs$

1. किसी गेंद को 5 m/s के वेग से 19.6 m की ऊँची इमारत की छत से अनुप्रस्थ प्रक्षेपित किया जाता है तो वह गेंद धरातल तक पहुँचने में कितना समय लेगी। (g = 9.8 m/s^2)
[RRB ALP/ Tech. 2014]

Sol : u = 0, g = 9.8 m/s^2, s = 19.6 m

$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$19.6 = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

$19.6 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

$19.6 = 4.9 \times t^2$

t = 2 sec **Ans.**

2. एक पहाड़ के ऊपर से एक लड़का एक पत्थर गिराता है जो 8 सेकेंड में भूमि तल पर पहुँचता है तो उस पहाड़ की ऊँचाई क्या होगी ? [RRB Group-D 2014]

Sol : u = 0, t = 8 sec, g =10 m/s^2 , s = ?

$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$= 0 \times 8 + \frac{1}{2} \times 10 \times 64$

= 0 + 320 = 320 m **Ans.**

3. एक ऊँची इमारत के शीर्ष से एक गेंद 9.8m/s^2 के समान त्वरण से गिराया जाता है तो 3sec पश्चात् उसका वेग क्या होगा ? [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]

Sol : g = 9.8 ms^{-2} t = 3 sec u = 0 v = ?
v = u + gt
= 0 + 9.8 × 3 = 29.4 m/s **Ans.**

4. एक पत्थर एक भवन की छत से छोड़ने पर पृथ्वी की सतह तक गिरने में 4 sec लेता है। भवन की ऊँचाई है—
[RRB JE 2015]

(a) 9.8 m (b) 19.6 m
(c) 39.2 m (d) 78.4 m **उत्तर–(d)**

Sol : $u = 0$ $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$
$t = 4$ sec $= 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4 \times 4$
$s = ?$ = 78.4 m
$g = 9.8$ m/s^2

5. एक पिंड, विराम से आरंभ होकर। एक इमारत से गिरता है और 2 sec में धरती पर पहुंच जाता है। जब पिंड धरती पर पहुंचेगा तो उसका वेग क्या होगा? (गुरुत्वीय त्वरण = 10 ms^{-2})
[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift I]

(a) 10 m/s (b) 5 m/s
(c) 20 m/s (d) 15 m/s **उत्तर–(c)**

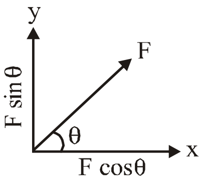
4

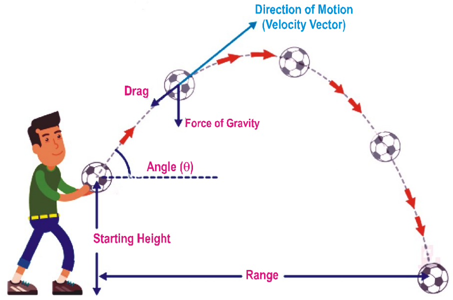
प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion)

- ❖ अगर कोई पिण्ड एक ही समय में दो दूरी तय करता है क्षैतिज तथा उदग्र (Horizontal and Vertical) तो पिंड की ऐसी गति को प्रक्षेप्य गति कहते हैं।
- ❖ प्रक्षेप्य का पथ "परवलयाकार" होता है।

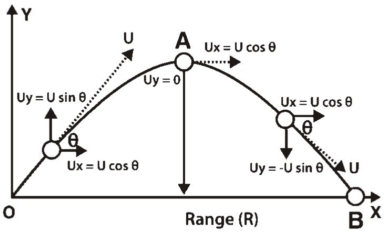
Eg : (i) छक्का मारने पर बॉल की गति
(ii) भाला फेंकने पर भाले की गति
(iii) मिसाइल फेंकने पर मिसाइल की गति

Note : अगर कोई शिकारी पेड़ पर बैठे किसी बंदर पर गोली चला रहा है और गोली के चलते ही बंदर कूद जाता है तो संभावना है कि बंदर को गोली लगाए गए स्थान पर लग जाएगी, क्योंकि पहले गोली का पथ सरल रेखीय होगा और फिर गोली का पथ प्रक्षेप्य हो जाएगा।


y
F
F sinθ
θ
x
F cosθ


Direction of Motion
(Velocity Vector)
Drag
Force of Gravity
Angle (θ)
Starting Height
Range

- ❖ जब किसी वस्तु को u वेग से θ कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है। तो उसके दो घटक (Component) होते हैं।
क्षैतिज घटक u cosθ तथा उदग्र घटक u sinθ


Y
U
A
Ux = U cos θ
Uy = 0
Uy = U sin θ
θ
Ux = U cos θ
Ux = U cos θ
θ
Uy = -U sin θ
U
O
Range (R)
B
X

- ❖ u cosθ का मान पुरे प्रक्षेप्य गति में कहीं नहीं बदलता है।
- ❖ u sinθ का मान पहले घटता है फिर शुन्य होता है, फिर बढ़ता है।

माना कि,
θ = प्रक्षेपण कोण (Projected Angle)
u = प्रारंभिक वेग (Initial Velocity)
g = गुरुत्वीय त्वरण (Acceleration due to gravity)
t = चढ़ान/उतरान काल (Time of Ascent & Descent)
H_{max} = महत्तम ऊँचाई (Maximum Height)
R = परास (Range)
T = उड़ान काल (Time of Flight)

परास (Range)

क्षैतिज दिशा (Horizontal Direction) में तय की गई कुल दूरी को परास कहते हैं।

$$\boxed{R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}}$$

Put, θ = 45°

$$R_{max} = \frac{u^2 \sin(2\times45)}{g}$$

$$R_{max} = \frac{u^2}{g}$$

- ❖ अगर किसी वस्तु को क्षैतिज से 45° के कोण पर फेंका जाए तो वस्तु क्षैतिज में महत्तम दूरी तय करेगी।

महत्तम ऊँचाई (Maximum Height)

उदग्र में तय की गई दूरी

$$\boxed{H_{max} = \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}}$$

उड़ान काल (Time of Flight)

प्रारंभिक बिंदु से अंतिम बिंदु तक जाने में लगा समय

$$\boxed{T = \frac{2u\sin\theta}{g}}$$

चढान काल या उतरान काल (Time of Ascent or Descent)

चढ़ने या उतरने में लगे समय को चढ़ान या उतरान काल कहते हैं।

$$t = \frac{T}{2} = \boxed{\frac{u\sin\theta}{g}}$$

उदाहरणः–

1. अगर किसी वस्तु को 30° के कोण पर 10 m/s के वेग से प्रक्षेपित (Projectile) किया जाता है तो परास क्या होगा ?

Sol : u = 10 m/s
θ = 30°

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$= \frac{(10)^2 \sin(2\times30)}{10}$$

$$= 10\times\frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}\text{m}$$ **Ans.**

2. अगर प्रक्षेप्य गति में परास का मान महत्तम ऊँचाई के 4 गुने के बराबर हो तो प्रक्षेपण कोण का मान क्या होगा ?

Sol : $R = 4H_{max}$

$$\frac{u^2\sin 2\theta}{g} = 4\times\frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$$

$$\sin 2\theta = \frac{4\sin^2\theta}{2}$$

$$\sin 2\theta = 2\sin^2\theta$$

$$2\sin\theta.\cos\theta = 2\sin^2\theta$$

$$\cos\theta = \sin\theta$$

$$\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = 1$$

$$\tan\theta = 1$$

$$\tan\theta = \tan 45°$$

$\theta = 45°$ **Ans.**

3. एक कण का परास जब क्षैतिज से 15° के कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है तो 1.5 km हो जाता है, यदि उसे क्षैतिज से 45° के कोण पर प्रक्षेपित किया जाए तो उस कण का परास क्या होगा ?

Sol. $\theta = 15°$ $R = 1.5$ km

$$R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g} = \frac{u^2\sin(2\times15)}{g}$$

$$R = \frac{u^2}{2g} \qquad \frac{u^2}{g} = 2R$$

$$\frac{u^2}{g} = 2\times1.5 = 3 \text{ km/s} \qquad \theta = 45°$$

$$R_{45} = \frac{u^2\sin(2\times45)}{g} \qquad R_{45} = \frac{u^2\times1}{g}$$

$$R_{45} = \frac{u^2}{g} = 3\text{km}$$

4. यदि चढ़ान काल का मान 4 sec है तो महत्तम उँचाई का मान क्या होगा ?

Sol. $t = \frac{T}{2}$ $t = \frac{u\sin\theta}{g}$ $4 = \frac{u\sin\theta}{g}$

दोनों तरफ वर्ग करने पर

$$16 = \frac{u^2\sin^2\theta}{g^2}$$

$$8g = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$$ (दोनों ओर $\frac{1}{2}$ से गुणा करने पर)

$$8g = H_{max}$$

$$H_{max} = 8g$$

$$H_{max} = 8\times9.8$$

$H_{max} = 78.4$ m **Ans.**

5. प्रक्षेप्य गति में अगर किसी वस्तु को 10 m/s के प्रारंभिक वेग से प्रक्षेपित किया जाता है 30° के कोण पर तो महत्तम बिंदु पर उसका वेग क्या होगा ?

Sol : $u = 10$ m/s $\theta = 30°$

महत्तम बिंदु पर वेग $= u\cos\theta$

$= 10\cos(30°)$

$= 10\times\frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$ m/s **Ans.**

Note : θ और (90 – θ) पर परास का मान समान होता है।

$$\boxed{H = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}, R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g}, T = \frac{2u\sin\theta}{g}}$$

NUMERICAL QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

TYPE-1

$$\boxed{R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g}} \qquad R_{max} = \frac{u^2}{g}$$

1. किस कोण से फेंके जाने पर कोई वस्तु सर्वाधिक दूरी तक प्रक्षेपित होती है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 60° (b) 75°

(c) 30° (d) 45° **उत्तर–(d)**

Sol : जब किसी वस्तु को प्रक्षेपय पथ पर 45° पर प्रक्षेपित किया जाता है तो वह अधिकतम परास (दूरी) तय करता है।

$$R\ (\text{Range}) = \frac{u^2\sin 2\theta}{g}$$

यदि, $\theta = 45°$

$$R_{max} = \frac{u^2\sin 2\times45°}{g} = \frac{u^2\sin 90°}{g}$$

$$\boxed{R_{max} = \frac{u^2}{g}}$$

2. जब एक कण को किसी प्रारम्भिक वेग से प्रक्षेपित किया जाता है तो यह 50 मीटर की दूरी तय करता है। उसी तल में जब इसे दोगुने वेग से प्रक्षेपित किया जाये तो उसके द्वारा तय की गई दूरी होगी ? [RRB Group-D 2014]

(a) 100 m (b) 150 m

(c) 200 m (d) 250 m **उत्तर–(c)**

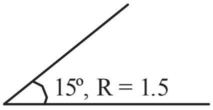
Sol : $R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g} = R \propto u^2$, इसलिये यदि प्रक्षेपण का वेग दोगुना कर दिया जाये तो परास का मान चार गुना हो जायेगा। अर्थात् $4\times50 = 200$m

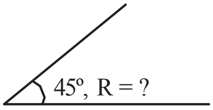
3. एक कण क्षैतिज से 15° कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है तो परास 1.5 km है। यदि उसे क्षैतिज से 45° कोण पर प्रक्षेपित किया जाए तो उसका परास क्या होगा ? [RRB JE 2015]

(a) 6 km (b) 0.75 km

(c) 1.5 km (d) 3.0 km **उत्तर–(d)**

Sol :





$$R_{45} = \frac{u^2\sin(2\times45)}{g} \qquad R_{45} = \frac{u^2}{g}$$

$$R_{15} = \frac{u^2\sin(2\times15)}{g}$$

$1.5 = \frac{u^2}{g}\times\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{u^2}{g} = 3$ km **Ans.**

4. एक लड़का गेंद को 50 मी० ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंक सकता है तो वह कितनी अधिकतम क्षैतिज दूरी तक फेंक सकता है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 150 मी० (b) 100 मी०
(c) 75 मी० (d) N.O.T **उत्तर–(b)**

Sol : $H_{max} = 50$ m

$$R_{max} = \frac{u^2 \sin(2\times 45)}{g} = \frac{u^2}{g}$$

$$R_{max} = \frac{u^2}{g} = 100$$

$$H_{max} = \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}$$

$$50 = \frac{u^2 \sin^2 90}{2g}$$

$$50 = \frac{u^2}{2g}$$

$$100 = \frac{u^2}{g}$$

5. एक क्रिकेटर एक गेंद को अधिकतम 100 मीटर की क्षैतिज दूरी तक फेंक सकता है। गेंद का प्रक्षेपण वेग (लगभग) होगा ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) 30 ms^{-1} (b) 42 ms^{-1}
(c) 32 ms^{-1} (d) 35 ms^{-1} **उत्तर–(c)**

Sol : $$R_{max} = \frac{u^2}{g} = 100$$

$$\Rightarrow \quad u = 10\sqrt{10} = 32 \text{ m/s}$$

6. प्रक्षेप्य गति में अधिकतम परास व उड़ान समय के वर्ग का अनुपात है ?
[SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2013]

(a) 10 : 49 (b) 49 : 10
(c) 98 : 10 (d) 10 : 98 **उत्तर–(b)**

Sol : अधिकतम परास के लिये $\theta = 45^\circ$

$$\frac{R_{\text{अधिकतम}}}{T^2} = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} \bigg/ \frac{4u^2 \sin^2\theta}{g^2}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{R_{\text{अधिकतम}}}{T^2} = \frac{\sin 90^\circ \times g}{4\times \sin^2 45^\circ} = \frac{49}{10}$$ **Ans.**

7. क्षैतिज तल पर एक बन्दूक की अधिकतम परास 16 किमी है यदि g = 10 m/s² है, तो गोली का प्रक्षेपण वेग क्या होना चाहिये ? [45th BPSC (Pre) 2001-02]

(a) 200 m/s (b) 400 m/s
(c) 100 m/s (d) 50 m/s **उत्तर–(b)**

Sol : (B) अधिकतम परास $R_{max} = \frac{u^2}{g} = 16 \times 10^3$

$$\Rightarrow \quad u = 400 \text{ m/s}$$

8. एक लड़का एक पत्थर को अधिकतम 10 m की ऊँचाई तक फेंक सकता है। लड़का उसी पत्थर को जिस अधिकतम क्षैतिज दूरी तक फेंक सकेगा, वह है ? [I.A.S (Pre) 2000]

(a) $20\sqrt{2}$m (b) 10m
(c) $10\sqrt{2}$m (d) 20m **उत्तर–(d)**

Sol : प्रक्षेप्य की अधिकतम ऊँचाई

$$h_{max} = \frac{u^2}{2g} = 10$$

$$u^2 = 200$$

$$R_{max} = \frac{u^2}{g} = 20\text{m}$$

9. किसी प्रक्षेप्य की अधिकतम क्षैतिज परास 400m है। इसके द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई का मान होगा [BSSC Exam-2013]

(a) 100 m (b) 200 m
(c) 400 m (d) 800 m **उत्तर–(a)**

Sol : दिया है, अधिकतम क्षैतिज परास $R_{max} = 400$

$$R_{max} = \frac{u^2}{g}$$

परास महत्तम होने पर,

$$H = \frac{R_{max}}{4}$$

$$R_{max} = 4H$$

$$400 = 4H$$

$$H = 100\text{m}$$

TYPE-2

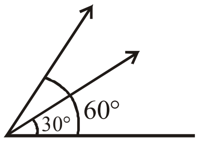
$$H = \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}, \quad T = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

1. दो गेंदे क्षैतिज से 30° तथा 60° दिशाओं में एक ही बिन्दु से प्रक्षेपित की जाती है तो दोनों गेंदे एक ही ऊँचाई तक जाती है, उनके प्रक्षेपण वेगों का अनुपात होगा ? [RRB JE 2019]

(a) $\sqrt{3}:2$ (b) $\sqrt{3}:3$
(c) $\sqrt{3}:5$ (d) $\sqrt{3}:1$ **उत्तर–(d)**

Sol : $H_{30} = H_{60}$

$$\frac{H_{30} = \dfrac{u_1^2 \sin^2 30^\circ}{2g}}{H_{60} = \dfrac{u_2^2 \sin^2 60^\circ}{2g}}$$



$$\Rightarrow \frac{\dfrac{u_1^2 \sin^2 30^\circ}{2g}}{\dfrac{u_2^2 \sin^2 60^\circ}{2g}} \qquad \Rightarrow \frac{u_1^2 \times \dfrac{1}{4}}{u_2^2 \times \dfrac{3}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{u_1^2}{u_2^2} = \frac{3}{1} \qquad \Rightarrow \frac{u_1}{u_2} = \sqrt{3}:1$$

2. यदि किसी वस्तु को 9.8 m/s के प्रारम्भिक वेग से क्षैतिज में प्रक्षेपित किया जाता है तो क्षैतिज से 30° के कोण पर हो तो क्रमशः महत्तम ऊँचाई, परास, उड़ानकाल चढ़ान/उतरान काल ज्ञात करें ? [RRB Group-D 2018]

(a) 4.9, 1.2, .5, 1 (b) 7, 8, .5, 1.2
(c) 1.2, 4.9$\sqrt{3}$, 1 (d) 9.8, 8.6, 4.9, 1

उत्तर–(c)

Sol : u = 9.8 m/s

$\theta = 30^\circ$

H_{max}, R, T = ?

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{(9.8)^2 \sin(2\times 30)}{9.8} = 4.9\sqrt{3}$$

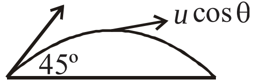
$$T = \frac{2u\sin\theta}{g} = \frac{2\times 9.8\times \sin\theta}{9.8} = 1 \text{ sec}$$

$$H_{max} = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g} = \frac{(9.8)^2(\sin 30)^2}{2\times 9.8} = 1.2$$

3. एक गेंद, जिसकी गतिज ऊर्जा E है, क्षैतिज से 45° के कोण पर फेंकी जाती है। उड़ान के उच्चतम बिंदु पर इसकी गतिज ऊर्जा होगी ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) E (b) $\frac{E}{\sqrt{2}}$ (c) $\frac{E}{2}$ (d) 0 **उत्तर–(c)**

Sol :



$$E = \frac{1}{2}mu^2$$

$$E \text{ महत्तम} = \frac{1}{2}m(u\cos\theta)^2$$

$$= \frac{1}{2}mu^2(\cos 45)^2$$

$$= \frac{1}{2}\times\frac{1}{2}mu^2 = \frac{1}{2}E = \frac{E}{2} \text{ Ans.}$$

4. जब वस्तु इस प्रकार प्रक्षेपित की जाती है कि इसकी अधिकतम क्षैतिज परास R होती है। यदि वस्तु द्वारा अधिकतम ऊँचाई H हो, तब अनुपात R/H है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 4 : 1 (b) 2 : 1

(c) 3 : 1 (d) ½ : 6 **उत्तर–(a)**

Sol : $R_{max} = \frac{u^2}{g}$ ...(i)

इस स्थिति में वस्तु 45° के कोण पर प्रक्षेपित होती है

$$H = \frac{u^2\sin^2 45^\circ}{2g}$$

$$= \frac{u^2\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2}{2g} = \frac{u^2}{4g} \quad \text{...(ii)}$$

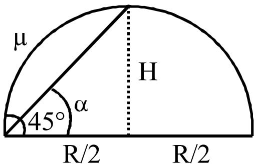
$$\frac{R}{H} = \frac{u^2}{g}\times\frac{4g}{u^2} = 4 \quad \frac{R}{H} = 4:1$$

5. एक प्रक्षेप्य को क्षैतिज से 45° के कोण पर प्रक्षेपित किया गया है, तो प्रक्षेप बिन्दु से देखने से प्रक्षेप के उच्चतम बिन्दु पर उसका उन्नयन कोण होगा– [SSC (F.C.I) परीक्षा-2013]

(a) $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (b) 45°

(c) 60° (d) $\tan^{-1}\frac{1}{2}$ **उत्तर–(d)**

Sol :



$$H = \frac{u^2\sin^2 45^\circ}{2g} = \frac{u^2}{4g} \quad \text{...(i)}$$

$$R = \frac{u^2\sin 90^\circ}{g} = \frac{u^2}{g}$$

$$\therefore \frac{R}{2} = \frac{u^2}{2g} \quad \text{...(ii)}$$

$$\therefore \tan\alpha = \frac{H}{R/2} = \frac{\frac{u^2}{4g}}{\frac{u^2}{2g}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$$

6. क्षैतिज से 45° पर फेंकी गई एक वस्तु के लिए अधिकतम ऊँचाई (H) तथा क्षैतिज परास (R) परस्पर सम्बन्धित होंगे ? [RRB JE 2019]

(a) R = 16H (b) R = 8H

(c) R = 4H (d) R = 2H **उत्तर–(c)**

Sol : $\theta = 45^\circ$

$$H_{max} = \frac{u^2\sin^2 45^\circ}{2g} = \frac{u^2}{4g} \quad \left[\because \sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}\right]$$

$$R = \frac{u^2\sin 90^\circ}{g} = \frac{u^2}{g}$$

$$\frac{R}{H} = \frac{u^2}{g}\times\frac{4g}{u^2}$$

$$\frac{R}{H} = \frac{4}{1}$$

R = 4H

7. दो वस्तुओं को समान वेग से प्रक्षेपित किया जाता है। यदि एक वस्तु को क्षैतिज से 30° के कोण पर तथा अन्य को क्षैतिज से 60° के कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है, तो उनकी अधिकतम ऊँचाईयों का अनुपात होगा– [BSSC Exam-2016]

(a) 3 : 1 (b) 1 : 3

(c) 1 : 2 (d) 2 : 1 **उत्तर–(b)**

Sol : चूँकि $H = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$

$$\therefore \frac{H_1}{H_2} = \frac{\sin^2\theta_1}{\sin^2\theta} = \frac{\sin^2 30^\circ}{\sin^2 60^\circ}$$

$$= \frac{1/4}{3/4} = \frac{1}{3}$$

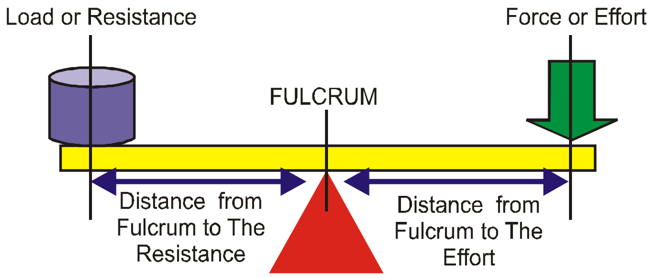
■■■

5

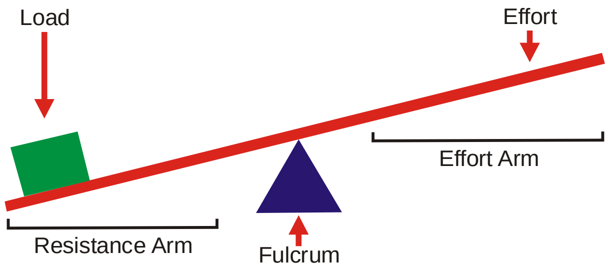
उत्तोलक (Lever)

Lever (उत्तोलक)

उत्तोलक एक प्रकार की मशीन है जो हमारे काम को आसान कर देती है।


Load or Resistance
Force or Effort
FULCRUM
Distance from Fulcrum to The Resistance
Distance from Fulcrum to The Effort

1. किसी भी उत्तोलक की दक्षता 100% से कम होती है।
2. उत्तोलक में तीन बिंदु का होना अनिवार्य है–


Load
Effort
Effort Arm
Resistance Arm
Fulcrum

(a) भार बिंदु (Load Point) : वह बिन्दु जहाँ पर वस्तु होती है।

(b) आलंब बिंदु (Fulcrum Point) : वह बिन्दु जहाँ पर पेंच लगा होता है।

(c) प्रयास/आयास बिंदु (Effort Point) : वह बिन्दु जहाँ पर बल लगाया जाता है।

❖ उत्तोलक **बल-आघूर्ण** के सिद्धांत पर कार्य करता है।

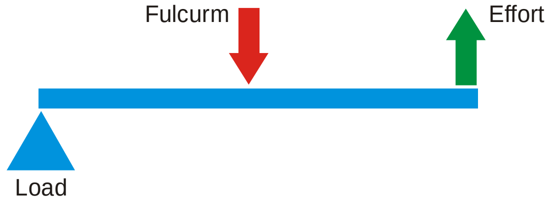
❖ उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं।

1. प्रथम श्रेणी का उत्तोलक।
2. द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक।
3. तृतीय श्रेणी का उत्तोलक।

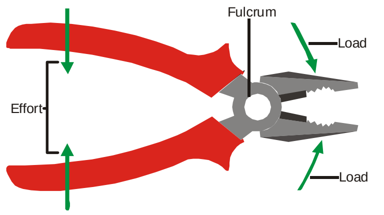
1. प्रथम श्रेणी का उत्तोलक (First Class Lever)

इसमें आलंब बिंदु बीच में रहेगा बाद बाकी कोई कहीं रहें।

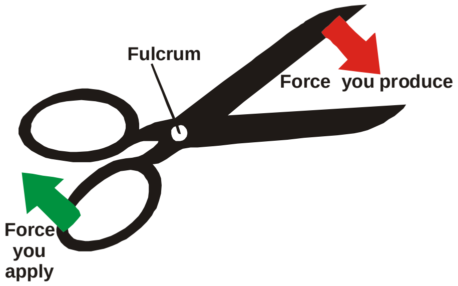
Ex:


Fulcrum
Effort
Load

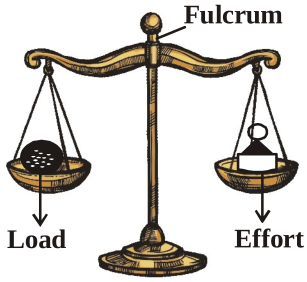
1. पिलास


Fulcrum
Load
Effort
Load

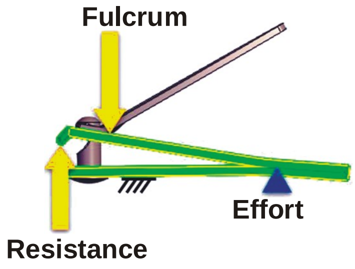
2. कैंची


Fulcrum
Force you produce
Force you apply

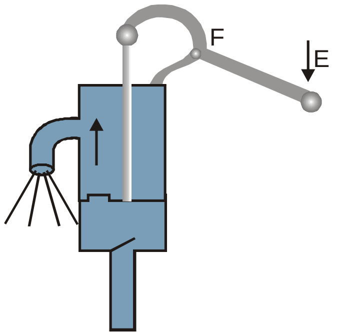
3. तराजु


Fulcrum
Load
Effort

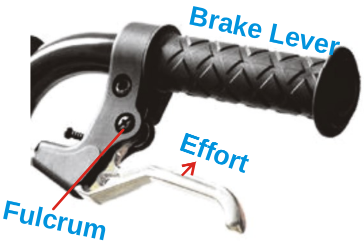
4. नेल कटर


Fulcrum
Effort
Resistance

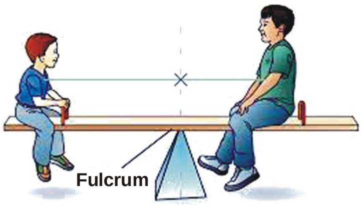
5. चापाकल



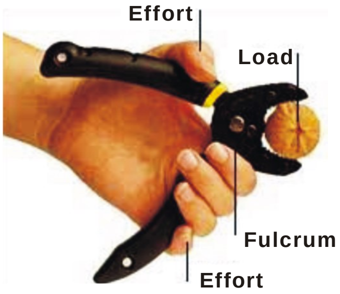
6. साइकिल का ब्रेक


Brake Lever
Effort
Fulcrum

7. सि-सॉ



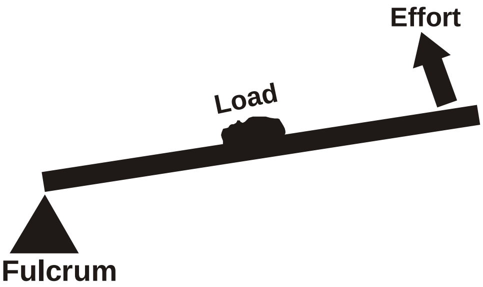
8. सड़सी


Effort
Load
Fulcrum
Effort

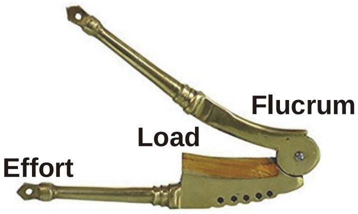
2. द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक (Second Class Lever)

इसमें वस्तु बीच में होता है।

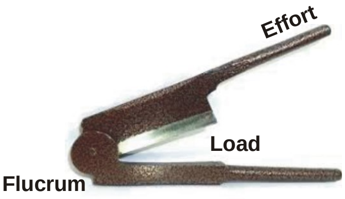
Ex:


Effort
Load
Fulcrum

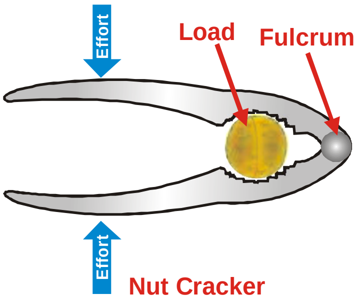
1. सरोता


Flucrum
Load
Effort

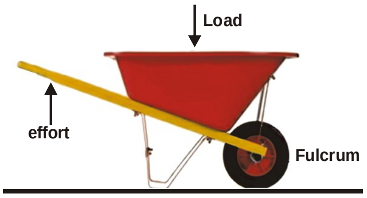
2. खैनी काटने का मशीन


Effort
Load
Flucrum

3. नींबू निचोड़ने का मशीन


Effort
Load
Fulcrum
Effort
Nut Cracker

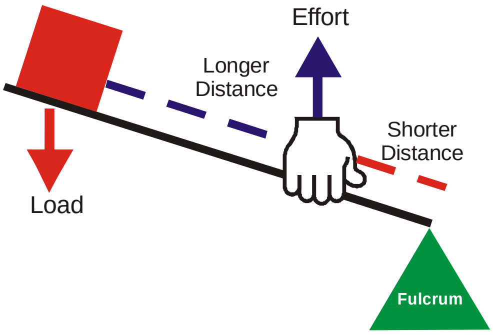
4. एक पहिया कुड़ा गाड़ी


Load
effort
Fulcrum

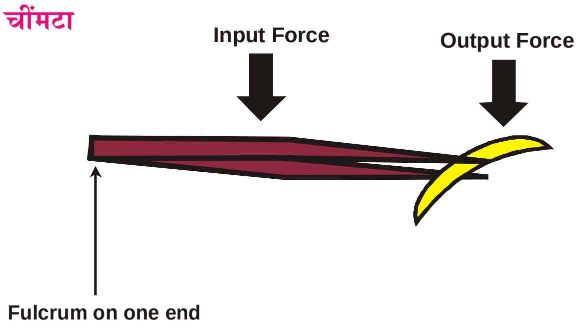
3. तृतीय श्रेणी का उत्तोलक (Third Class Lever)

इसमें प्रयास बिंदु बीच में रहेगा बाद बाकी कोई कहीं रहें।

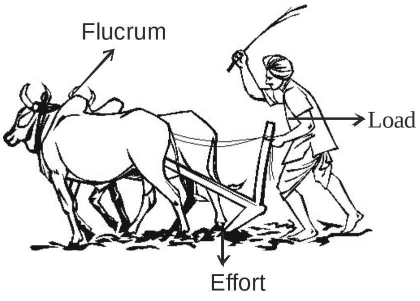
Ex:


Effort
Longer Distance
Shorter Distance
Load
Fulcrum

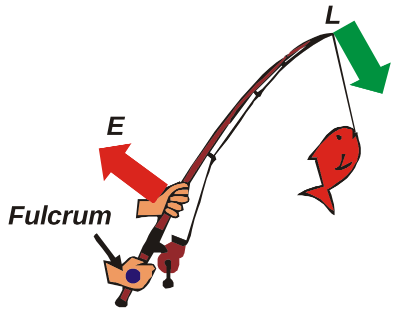
1. चींमटा


Input Force
Output Force
Fulcrum on one end

2. किसान का हल


Flucrum
Load
Effort

3. हाथ में बेलचा



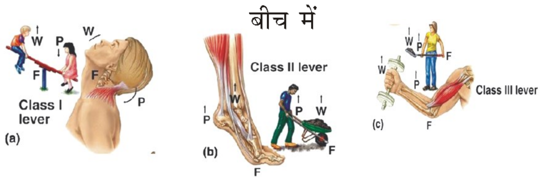
Trick :

F → प्रथम श्रेणी

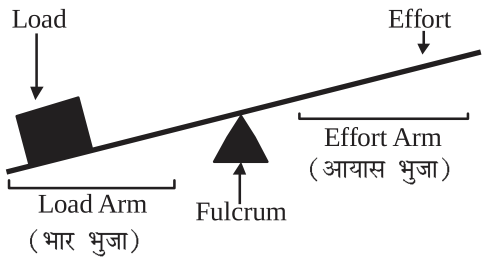
L → द्वितीय श्रेणी

E → तृतीय श्रेणी

बीच में



❖ **उत्तोलक का सिद्धांत :**



भार × भार भुजा (FL) = आयास × आयास भुजा (FE)

$$\boxed{\text{यांत्रिक लाभ} = \frac{\text{भार}}{\text{आयास}} = \frac{\text{आयास भुजा (FE)}}{\text{भार भुजा (FL)}}}$$

❖ प्रथम श्रेणी के उत्तोलक का यांत्रिक लाभ 1 से बड़ा 1 से छोटा तथा 1 के बराबर तीनों होता है।

❖ द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक का यांत्रिक लाभ 1 से बड़ा होता है।

❖ तृतीय श्रेणी के उत्तोलक का यांत्रिक लाभ 1 से छोटा होता है।

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. चिमटा (फायर टोंग्स) किस प्रकार के उत्तोलक का उदाहरण है?
[RRB ALP/ Tech. 2018]
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]
[Railway-JE-2016]

(a) प्रथम प्रकार का
(b) द्वितीय प्रकार का
(c) तृतीय प्रकार का
(d) प्रथम एवं द्वितीय प्रकार के उत्तोलकों के संयोजन

उत्तर–(c)

2. मशीन की दक्षता (capacity) होती है–
[RRB Group-D 2014]
[SSC CGL-2021]

(a) 100% (b) 100% से अधिक
(c) 100% से कम (d) NOT उत्तर–(c)

3. उत्तोलक किस सिद्धांत पर कार्य करता है?
[RRB ALP/ Tech. 2018]
[Railway-JE-2016]

(a) न्यूटन (b) फैराडे
(c) आर्किमिडीज (d) NOT उत्तर–(c)

4. यह भार W है और प्रयास P है, तो यांत्रिक लाभ होगा?
[SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2013]
[बिहार दरोगा-2019]

(a) $\frac{P}{W}$ (b) $\frac{W}{P}$
(c) $P \times W$ (d) $\frac{P^2}{W}$ उत्तर–(b)

5. निम्नांकित में से कौन-सा श्रेणी-I लीवर का उदाहरण है?
[RRB Group-D 2014]
[SSC-GD-2017]

(a) प्लायर (b) सरौता
(c) चिमटा (d) उपरोक्त सभी उत्तर–(a)

6. निम्न में से कौन सा यांत्रिक लाभ के लिए सही है?
[RRB ALP/ Tech. 2018]
[Railway-JE-2016]

(a) $\frac{\text{आयास}}{\text{भार}}$ (b) $\frac{\text{भार}}{\text{आयास}}$
(c) $\frac{\text{भार भुजा}}{\text{आयास भुजा}}$ (d) NOT उत्तर–(b)

7. निम्न में कौन प्रथम श्रेणी का उत्तोलक है?
[Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2016]
[बिहार दरोगा-2019]
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) सरोता (b) मनुष्य का हाथ
(c) हल (d) तराजू उत्तर–(d)

■■■

6

न्यूटन के गति के नियम और घर्षण (Newton's Law of Motion & Friction)

न्यूटन के गति का नियम (Newton's Law of Motion)

❖ **जड़त्व (Inertia) :** यह किसी पदार्थ का वह गुण है, जिसके कारण वह पदार्थ अपने अवस्था परिवर्तन का विरोध करता है। अर्थात् स्थिर है तो स्थिर रहना चाहता है और यदि गति में है तो गति में रहना चाहता है।

जड़त्व (Inertia)

गति का जड़त्व (Inertia of motion)

जब वस्तु में गति होती है तो उसे गति का जड़त्व कहते हैं।

विराम का जड़त्व (Inertia of rest)

❖ जब वस्तु स्थिर अवस्था में होती है उसे विराम की जड़त्व कहते हैं।

❖ गति का जड़त्व विराम से अधिक होता है।

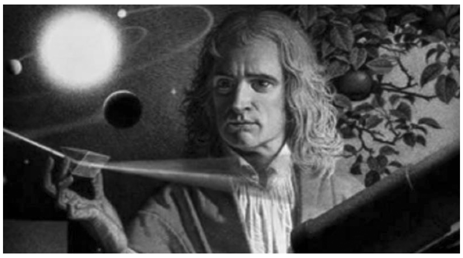
❖ जड़त्व (I) = mr^2

❖ जड़त्व वस्तु के द्रव्यमान तथा त्रिज्या पर निर्भर करता है।

❖ द्रव्यमान जड़त्व को मापने की एक इकाई है।

❖ जिसका द्रव्यमान अधिक होगा उसका जड़त्व अधिक होगा।

❖ न्यूटन ने अपने गति के नियमों को अपनी किताब प्रिंसिपिया (Principiya) में लिखा था।



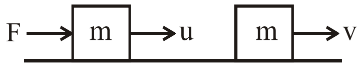
❖ न्यूटन के गति का नियम का प्रकाशन 1687 में हुआ।

1. **न्यूटन के गति का पहला नियम/जड़त्व का नियम/ गैलिलियो का नियम :** इस नियम के अनुसार अगर कोई वस्तु स्थिर है तो स्थिर रहना चाहता है और यदि गति में है तो वह गति में रहना चाहता है, लेकिन तब तक, जब तक कोई बाह्य बल ना लगे।

Ex :
- चलती हुई बस में अचानक ब्रेक लगाने से यात्री का आगे की ओर झुकना।
- रूकी हुई गाड़ी के अचानक चल पड़ने से यात्री का पीछे की ओर झुकना।
- दरी को छड़ी से पिटने पर धूल-कणों का गिरना।
- पेड़-पौधों की टहनियों को हिलाने से फूल पत्तों का गिरना।
- एक ग्लास के ऊपर पेपर रखा है और उसके ऊपर सिक्का रख दिया जाता है तो पेपर को खींचने के बाद सिक्का ग्लास में गिर जायेगा।
- काँच में पत्थर मारने से उसका टूट जाना तथा गोली मारने से छेद बन जाना।

➤ **Note :** न्यूटन के प्रथम नियम से हमें बल की परिभाषा मिलती है।

2. **न्यूटन का दूसरा नियम :** इस नियम के अनुसार किसी वस्तु पर आरोपित बल उस वस्तु में उत्पन्न संवेग में परिवर्तन की दर का समानुपाती (proportional) होता है।



आरोपित बल ∝ संवेग में परिवर्तन की दर

$$F \propto \frac{mv - mu}{t}$$

$$F \propto m\left(\frac{v-u}{t}\right)$$

$F \propto ma$ K = नियतांक

$\boxed{F = kma}$ K = 1 लेने पर

$\boxed{F = ma}$

❖ F का S.I मात्रक → $kgms^{-2}$ = न्यूटन

❖ F का C.G.S मात्रक → $gcms^{-2}$ = dyne

❖ 1N → 10^5 dyne

❖ बल सदिश राशि है। इसमें दिशा और परिमाण दोनों होता है।

❖ वस्तु को उठाने के लिए आवश्यक न्यूनतम बल वस्तु के वजन के समान होता है।

❖ बल वह भौतिक राशि है जो एकसमान स्थिति को बदल देता है।

❖ किसी वस्तु पर बाह्य बल लगाने के बाद भी आकार में परिवर्तन न होना दृढ़ता कहलाता है।

❖ जब तक बल नहीं लगेगा गति एक समान रहेगी।

❖ अगर कोई वस्तु दृढ़ है तो बाह्य बल लगने के बाद भी आकार में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

❖ जब बल विपरीत दिशा में लगता है तो दिशाओं के बीच का कोण 180° तथा जब समान दिशा में लगता है तो 0° बनता है।

❖ बल के विपरीत विस्थापन हो तो नकारात्मक बल कहलाता है।

❖ किसी निश्चित बल के लिए **द्रव्यमान त्वरण के व्युत्क्रमानुपाती** होता है। **NCERT**

Ex:
- टेनिस के गेंद की तुलना में क्रिकेट की गेंद से चोट अधिक लगता है।
- गद्दे की तुलना में फर्श पर चोट अधिक लगती है।
- ऊँची या लम्बी कूद में जमीन को खोदकर हल्का कर दिया जाता है ताकि चोट कम लगे।
- बड़े कील को अधिक गहराई तक धँसाने के लिए हथोड़े से अधिक चोट किया जाता है।
- कराटे खिलाड़ी ईंट को तोड़ने के लिए अधिक चोट मारता है।

➤ **Note :** न्यूटन के दूसरे नियम से हमें बल का सूत्र प्राप्त होता है।

Q. संवेग परिवर्तन की दर, लगाए गए असंतुलित .... के समानुपाती होती है।

RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) जड़त्व आघूर्ण (b) कोणीय संवेग
(c) आघूर्ण (d) बल **उत्तर–(d)**

3. **न्यूटन का तीसरा नियम :** प्रत्येक क्रिया के बराबर तथा विपरीत प्रतिक्रिया होती है ।

❖ न्यूटन के तीसरे नियम से दो बातें स्पष्ट होती है ।
  - बल हमेशा जोड़े में होगा । यह कभी अकेले नहीं होता है ।
  - क्रिया और प्रतिक्रिया दोनों अलग-अलग वस्तु पर लगने वाला बल है ।

Ex:
- एक महिला कुएँ से पानी खींच रही है । रस्सी के टुट जाने के कारण चोट लग जाती है ।
- बंदूक से गोली चलाने पर बन्दुक के पीछे हटने के कारण चोट का लगना ।
- जमीन पर चलते समय जमीन पर चोट करना ।
- पानी में तैरते समय पानी पर चोट करना ।
- नाव से कूदने पर नाव का पीछे की ओर हटना ।
- रॉकेट का उड़ना ।

Note : न्यूटन के तीसरे नियम से बल की प्रकृति एवं दिशा का पता चलता है ।

➤ **Trick :**

गति या विराम का विरोध	→ प्रथम नियम
चोट कम/अधिक लगना	→ द्वितीय नियम
चोट लगना	→ तृतीय नियम

बल के प्रकार (Type of Force)

1. **संतुलित बल (Balance Force) :** वह बल जो बराबर तथा विपरीत होता है तथा इस बल से गति में परिवर्तन नहीं होता लेकिन अधिक होने पर अवस्था बदल जाती है ।

2. **असंतुलित बल (Unbalance Force) :** असंतुलित बल वह बल है जो असमान तथा विपरीत होता है और वस्तु को गति प्रदान करता है ।
   कोई पिण्ड सतत् चाल से चलेगी, इसका अर्थ है कोई बल कार्य नहीं कर रहा है ।

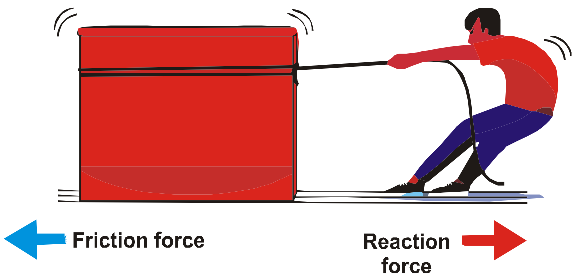
❖ असंतुलित बल द्वारा किसी वस्तु की **गति की अवस्था** में परिवर्तन लाया जा सकता है। **NCERT**

❖ गोली की गति को बदलने के लिए एक **असंतुलित बाह्य बल** तथा **गोली की गति** को एक रूप बनाए रखने के लिए संतुलित बल की आवश्यकता होती है। **NCERT**

Q. एक घोड़ा ताँगे को खींच रहा है तो घोड़ा आगे बढ़ता है । किसके कारण–

(a) घोड़े द्वारा ताँगे पर लगाये गये बल के कारण
(b) ताँगे द्वारा घोड़े पर लगाये गये बल के कारण
(c) घोड़े द्वारा पृथ्वी पर लगाये गये बल के कारण
(d) पृथ्वी द्वारा घोड़े पर लगाये गये बल के कारण **उत्तर–(d)**

घर्षण (Friction)

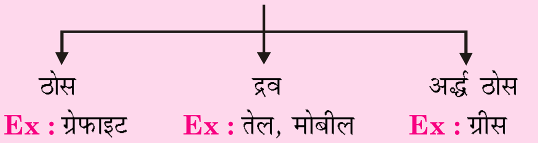


❖ घर्षण बल एक प्रकार का बल है जो हमेशा गति के विपरीत दिशा में लगता है ।

❖ घर्षण बल को क्षयकारी/क्षीण बल कहते हैं इसे स्नेहक (Lubricant) की सहायता से कम किया जा सकता है ।

❖ स्नेहक के रूप में तेल, मोबिल, ग्रीस, ग्रेफाइट का प्रयोग किया जाता है ।

स्नेहक (Lubricant)


ठोस — **Ex :** ग्रेफाइट
द्रव — **Ex :** तेल, मोबील
अर्द्ध ठोस — **Ex :** ग्रीस

❖ ग्रेफाइट पेंसिल में पाया जाता है ।

❖ घर्षण बल का मान सतहों के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है । जबकि सतहों की प्रकृति पर निर्भर करता है । **[NCERT Exemplar]**

❖ अगर किसी गतिमान वस्तु पर कोई बल कार्य नहीं कर रहा है तो वह घर्षण के कारण रुक जाएगी ।

❖ दो सतहों की अनियमितता के कारण घर्षण बल लगता है ।

❖ घर्षण द्वारा किए गए कार्य का क्षय नहीं होता, वह तापीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है । **[NCERT Exemplar]**

❖ सतह अनियमित रहने पर घर्षण बल लगता है ।

■ **घर्षण के प्रकार (Types of Friction)**

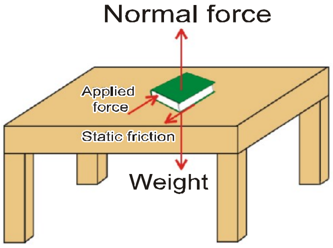
❖ स्थैतिक घर्षण (Static Friction)

❖ सीमांत घर्षण (Limiting Friction)

❖ गतिज/सर्पी घर्षण (Sliding Friction)

❖ लोटनिक घर्षण (Rolling Friction)

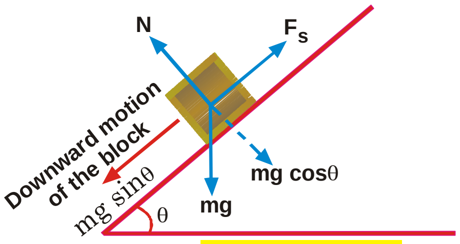
■ **स्थैतिक घर्षण (Static Friction) :**



वह घर्षण बल जो किसी वस्तु पर तब कार्य करता है, जब वह वस्तु स्थिर अवस्था में होती है ।

■ **सीमांत घर्षण (Limiting Friction) :** वह घर्षण बल जो किसी वस्तु पर तब कार्य करता है । जब वस्तु सरकने-सरकाने को होती है ।

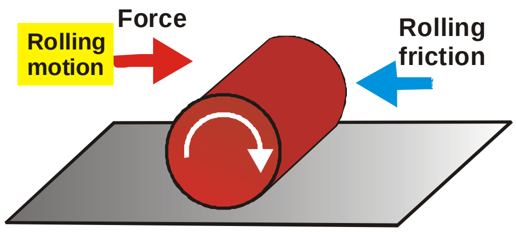
■ **गतिज/सर्पी घर्षण (Sliding Friction) :**



$F_s = u_s \, mg \cos\theta$

वह घर्षण बल जो किसी वस्तु पर तब कार्य करता है, जब वह वस्तु किसी आनत (Inclined) तल पर फिसल रही होती है ।

➤ लोटनिक घर्षण (Rolling Friction) :



वह घर्षण बल जो किसी वस्तु पर तब कार्य करता है, जब वह वस्तु लुढ़क रहा होता है।

Note :
- स्थैतिक घर्षण > गतिज/सर्पी > लोटनिक [NCERT Exemplar]
- बॉल बियरिंग गतिज घर्षण को लोटनिक घर्षण में बदल देता है।
- रोलर को खींचने की अपेक्षा लुढ़काना आसान होता है क्योंकि गतिज घर्षण की तुलना में लोटनिक घर्षण का मान कम होता है।

घर्षण (Friction)

सकारात्मक (Positive)	नकारात्मक (Negative)
• वैसा घर्षण जिससे हमें लाभ हो।	• वैसा घर्षण जिससे हमें हानि हो।

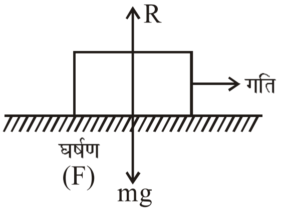
■ घर्षण के लाभ और हानि

- ❖ घर्षण कम होने के कारण हम बर्फ पर फिसल जाते हैं।
- ❖ घर्षण अधिक होने के कारण हम बालू या पानी में नहीं चल पाते हैं।
- ❖ घर्षण अधिक होने के कारण मशीनों के कल-पुर्जे टूट जाते हैं।
- ❖ घर्षण की कमी होने पर मशीने चल नहीं पाती।
- ❖ घर्षण के कारण ही हम रोड पर चल पाते हैं।
- ❖ तरलों द्वारा लगाया गया घर्षण बल को **कर्षण** भी कहते हैं। NCERT

■ घर्षण गुणांक (Coefficient of Friction)

- ❖ घर्षण बल का मान अभिलंब प्रतिक्रिया बल के समानुपाती होता है। अर्थात् घर्षण बल (F) $\propto$ अभिलंब प्रतिक्रिया बल (R)

$$F \propto R$$
$$F = \mu R$$
$$\boxed{\mu = \frac{F}{R}}$$



$$\text{घर्षण गुणांक } (\mu) = \frac{\text{घर्षण बल (F)}}{\text{अभिलंब्ब प्रतिक्रिया बल (R)}}$$

$$\boxed{\mu = \text{घर्षण गुणांक}}$$

- ❖ घर्षण गुणांक मात्रकहीन और विमाहीन राशि है।
- ❖ घर्षण गुणांक का मान 0 से 1 के बीच होता है।
- ❖ घर्षण बल के अधीन किया गया कार्य ऋणात्मक होता है।

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. जब एक-दूसरे के संपर्क में आए हुए पृष्ठ सापेक्ष गति करें या गति करने की प्रवृत्ति रखें तो घर्षण बल– [NCERT Exemplar]
(a) केवल तभी कार्य करता है जब वस्तुएँ ठोस हों।
(b) केवल तभी कार्य करता है जब दोनों वस्तुओं में से एक द्रव हो।
(c) केवल तभी कार्य करता है जब दोनों वस्तुओं में से एक गैसीय हो।
(d) इस पर निर्भर नहीं करता कि वस्तुएँ ठोस, द्रव या गैसीय है।
उत्तर–(d)

2. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन गलत है ? [NCERT Exemplar]
(a) मैदान में लुढ़कती गेंद पर घर्षण बल लगता है।
(b) पानी में चलती हुई नाव पर घर्षण बल लगता है।
(c) चिकनी सड़क पर चलती हुई बाइसाइकिल पर घर्षण बल लगता है।
(d) पानी से भरी बाल्टी की पेंदी पर रखी गेंद पर घर्षण बल लगता है।
उत्तर–(d)

3. किसी पिंड का जड़त्व (Inertia of a body)– [NCERT Exemplar]
(a) उसकी चाल बढ़ाता है
(b) उसकी चाल कम करता है
(c) उसकी गति की अवस्था में परिवर्तन को प्रतिरोधित करता है
(d) घर्षण के कारण अवमंदित करता है
उत्तर–(c)

4. कोई यात्री किसी गतिमान रेलगाड़ी में एक सिक्का उछालता है जो उसके पीछे गिरता है। इसका यह अर्थ है कि रेलगाड़ी की गति– [NCERT Exemplar]
(a) त्वरित है (b) एकसमान है
(c) अवमंदित है (d) वृत्ताकार पथ के अनुदिश है
उत्तर–(a)

5. रॉकेट किस नियम पर कार्य करता है? [NCERT Exemplar]
(a) द्रव्यमान संरक्षण नियम पर (Law of conservation of mass)
(b) ऊर्जा संरक्षण नियम पर (Law of energy conversation)
(c) संवेग संरक्षण नियम पर (Law of conservation of momentum)
(d) वेग संरक्षण नियम पर (Law of velocity of conservation)
उत्तर–(c)

6. $\frac{2}{3}$ ऊँचाई तक जल से भरा कोई टैंकर एकसमान चाल से गतिमान है। अचानक ब्रेक लगाने पर टैंक में भरा जल– [NCERT Exemplar]
(a) पीछे की ओर गति करेगा
(b) आगे की ओर गति करेगा
(c) प्रभावित नहीं होगा
(d) ऊपर की ओर उठेगा
उत्तर–(b)

7. 2 kg द्रव्यमान का कोई पिंड किसी घर्षणहीन क्षैतिज मेज पर $4 ms^{-1}$ के नियत वेग से फिसल रही है। इस वस्तु की इसी वेग से गति बनाए रखने के लिए आवश्यक बल है– [NCERT Exemplar]
(a) 32 N (b) 0 N
(c) 2 N (d) 8 N
उत्तर–(b)

8. निम्नलिखित विकल्पों में से सही युग्म का चयन कीजिए।
[ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-III]
(a) वस्तु द्वारा अपनी गति की स्थिति को बदलने के लिए प्रतिरोध
(b) वस्तु द्वारा अपनी गति की स्थिति को बदलने के लिए प्रतिरोध गुरूत्वाकर्षण
(c) वस्तु द्वारा अपनी गति की स्थिति को बदलने के लिए प्रतिरोध जड़त्व
(d) वस्तु द्वारा अपनी गति की स्थिति को बदलने के लिए प्रतिरोध संवेग **उत्तर–(c)**

9. जब एक बंदूक से गोली चलाई जाती है, तो बंदूक पीछे की ओर धकेलती है। यह उदाहरण न्यूटन के कौन-से नियम को दर्शाता है? [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-2]
(a) गति का पहला नियम **[BPSC-2018]**
(b) गति का पहला और दूसरा नियम
(c) गति का तीसरा नियम
(d) गति का दूसरा नियम **उत्तर–(c)**

10. गति के दूसरे नियम के अनुसार, संवेग परिवर्तन की दर .... के समानुपाती होती है
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-III]
(a) जड़त्व (b) ऊर्जा
(c) बल (d) विस्थापन **उत्तर–(c)**

11. वेग में परिवर्तन की दर को क्या कहा जाता है :
[RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-III]
(a) बल (b) संवेग
(c) त्वरण (d) गति **उत्तर–(c)**

12. समापन रेखा (Finish line) को पार करने के बाद भी एक धावक भागना जारी क्यों रखता है?
[RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-2]
(a) स्थिरता की जड़ता उसे रोकने के लिए कुछ समय लेती है।
(b) गति की जड़ता उसे आगे बढ़ाती है।
(c) वह यह सुनिश्चित करना चाहता है कि उसने रेखा को पार कर लिया है।
(d) उसके जूतों और जमीन के मध्य घर्षण उसका रेखा से आगे बढ़ने का कारण बनता है। **उत्तर-(b)**

13. बल की परिभाषा को किसके आधार पर व्याख्यायित किया जा सकता है ? [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-3]
(a) न्यूटन का गति का पहला नियम
(b) न्यूटन का गति का दूसरा नियम
(c) न्यूटन का गति का तीसरा नियम
(d) न्यूटन का गुत्वाकर्षण का नियम **उत्तर-(a)**

14. निम्न में से किस राशि का मान स्थान बदलने पर भी परिवर्तित नहीं होता है ? [RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-1]
(a) द्रव्यमान (b) घर्षण के कारण बल
(c) वजन (d) गुरुत्वाकर्षण **उत्तर-(a)**

15. जब कोई स्थिर बस अचानक गतिशील होने लगती है तो बस में खड़े यात्री पीछे की ओर गिरने लगते हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा नियम इसकी व्याख्या करता है ?
[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]
(a) न्यूटन के गति का पहला नियम
(b) संवेग के संरक्षण का नियम
(c) न्यूटन के गति का तीसरा नियम
(d) न्यूटन के गति का दूसरा नियम **उत्तर-(a)**

16. एक साइकिल, स्थिर त्वरण से चलायमान है। पीछे के पहिए पर घर्षण बल है .... [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) शून्य (b) अग्र दिशा में
(c) पश्च दिशा में (d) ये सब **उत्तर–(c)**

17. दो पिंडों के बीच बल, सदैव ...... । [BSSC Exam-2013]
(a) समान और विपरीत दिशा में प्रयुक्त होते हैं
(b) समान और एक ही दिशा में प्रयुक्त होते हैं
(c) असमान और विरुद्ध दिशा में प्रयुक्त होते हैं
(d) पृथक बल होते हैं **उत्तर–(a)**

18. निम्नलिखित में से न्यूटन का कौन-सा गति नियम (लॉ ऑफ मोशन) है जो दीवार पर फेंका हुआ गेंद टकराकर वापस लौटता है, के संबंध में व्याख्या प्रदान करता है ?
[RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) पहला गति नियम (b) दूसरा गति नियम
(c) तीसरा गति नियम (d) कोई भी नियम नहीं
उत्तर–(c)

19. कारों के ब्रेकिंग पैड में .... के गुण का उपयोग किया जाता है– [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2014]
[RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-3]
(a) घर्षण का शून्य प्रभाव
(b) वजन आवेग बल तनाव की क्रिया
(c) घर्षण का नकारात्मक प्रभाव
(d) घर्षण का सकारात्मक प्रभाव **उत्तर–(d)**

20. घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य .... होता है।
(a) हमेशा धनात्मक **[RRB ALP/ Tech. 2018]**
(b) केवल छोटे घर्षण बलों के लिए घनात्मक
(c) हमेशा ऋणात्मक
(d) केवल बड़े घर्षण बलों के लिए धनात्मक **उत्तर–(c)**

21. निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक इकाई एक वस्तु की स्थिर या एकसमान गतिशील स्थिति को बदलती है या बदलने का प्रयास करती है ? [53th to 55th BPSC (Pre) 2011]
(a) संवेग (b) द्रव्यमान
(c) बल (d) जड़त्व **उत्तर–(c)**

22. कोई वस्तु सतत् चाल से गति करती रहती है जब तक उस पर कोई .... न लग रहा हो। [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) आवेग (b) जड़त्व
(c) बल (d) दाब **उत्तर–(c)**

23. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन न्यूटन के गति से तीसरे नियम के लिए सही है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) बल एक ही निकाय पर लागू होता है
(b) बल एक ही निकाय पर विपरीत दिशा में लागू होता है
(c) बल अलग-अलग निकाय पर विपरीत दिशा में लागू होता है
(d) बल दूरी पर निर्भर है **उत्तर–(c)**

24. जब एक नाविक आगे की दिशा में कूदता है, तब नाव पीछे की तरफ हट जाती है। यह उदाहरण न्यूटन के कौन-से नियम को दर्शाता है ? [U.P U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]
[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-3]
(a) गति का दूसरा नियम **[Railway-JE-2016]**
(b) गति का पहला और दूसरा नियम
(c) गति का तीसरा नियम
(d) गति का पहला नियम **उत्तर–(c)**

25. रॉकेट लॉन्चिंग कौन-से नियम पर आधारित है ?
(a) न्यूटन का गति का तृतीय नियम **[I.A.S (Pre) 1995]**
(b) न्यूटन का गति का पहला नियम
(c) ऊष्मागतिकी का नियम
(d) न्यूटन के गति के सभी नियम **उत्तर–(a)**

26. वस्तुओं की अपनी विराम अवस्था या एकसमान गति में परिवर्तन का विरोध करने की प्राकृतिक प्रवृत्ति क्या कहलाती है?
RRB Technician Grade-3 28.12.2024 Shift-2
(a) गति (b) संवेग
(c) बल (d) जड़त्व उत्तर–(d)

27. न्यूटन का गति का तीसरा नियम निम्नलिखित में से किस स्थितियों पर लागू होता है ? [BSSC Exam-2018]
(a) जब कोई व्यक्ति नाव से नदी के किनारे कूदता है, तो नाव पीछे की ओर जाती है
(b) एक बस में खड़े यात्री पीछे की दिशा में गिरते हैं, जब स्थिर बस अचानक चलती है
(c) जब कोई व्यक्ति सीमेंट वाली फ्लोर पर गिरता है, तो उसे चोट लगती है
(d) तेजी से चलती क्रिकेट गेंद को पकड़ते समय, एक क्षेत्ररक्षक अपने हाथों को पीछे की ओर करता है उत्तर–(a)

28. एक 70 kg का आदमी 50 N के बल से एक 50 kg के आदमी को धक्का देता है। 50 kg वाले आदमी ने दूसरे व्यक्ति को कितने बल से धकेलता है ? [RRB JE 2019]
(a) 50 N (b) 30 N
(c) 100 N (d) 60 N उत्तर–(a)

29. जब किसी वस्तु पर संतुलित बल कार्य करते हैं, तो उसकी गति पर क्या प्रभाव पड़ता है?
RRB Technician Grade-3 28.12.2024 Shift-3
(a) वस्तु की गति धीमी हो जाती है।
(b) वस्तु की गति की अवस्था अपरिवर्तित रहती है।
(c) वस्तु की गति में तेजी आ जाती है।
(d) यह वस्तु की गति की दिशा को बदल देती है।
उत्तर–(b)

30. एक ऊँची छलाँग लगाने वाला व्यक्ति ऊँची छलांग से पहले कुछ समय तक दौड़ता है ताकि ...... का जड़त्व उसे लम्बी छलांग लेने में मदद करें। [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2010]
[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]
(a) आराम (b) दिशा
(c) आकार (d) गति उत्तर–(d)

31. किसी स्थिर वस्तु के स्थिर रहने या गतिशील वस्तु के उसी गति से गतिशील रहने की प्रक्रिया कहलाती है—
[RRB ALP/ Tech. 17-08-2018, Shift-1]
(a) वेग (b) बल **[RRB JE 2019]**
(c) संवेग (d) जड़त्व उत्तर–(d)

32. यदि एक m द्रव्यमान वाली वस्तु को जमीन से h ऊँचाई तक उठाया जाता है, तो इस क्रिया के लिए बल की आवश्यकता होती है। वस्तु को उठाने के लिए आवश्यक न्यूनतम बल .... के समान होता है। [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) जमीन से होने वाली दूरी (b) वस्तु का वजन
(c) प्रयुक्त बल (d) वस्तु की ऊँचाई उत्तर–(b)

33. दोनों वस्तुओं के मध्य का बल हमेशा बराबर और विपरीत दिशा में होता है। यह विचार न्यूटन के किस नियम के रूप में दिया गया है— [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2010]
[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-1]
(a) गति का तीसरा नियम **[SSC-JE-2020]**
(b) गति का दूसरा नियम
(c) गति का प्रथम और दूसरा नियम
(d) गति का प्रथम नियम उत्तर–(a)

34. एक व्यक्ति स्थिर पानी में नाव पर खड़ा है, यदि वह नाव तट की ओर चलता है, तो नाव— [47th BPSC (Pre) 2005]
(a) नाव तट से दूर चली जाएगी
(b) स्थिर रहेगी
(c) तट की ओर चलेगी (d) डूब जाएगी उत्तर–(a)

35. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रकृति में कभी अकेले नहीं होता है ? [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-2]
(a) जड़त्व (b) बल
(c) संवेग (d) वेग उत्तर–(b)

36. यदि एक वस्तु दोनों सिरों से पकड़कर खींची जाती है, तो उस पर लागू बल को ..... कहा जाता है। [RRB JE 2019]
(a) आवेग (b) घर्षण
(c) संवेग (d) खिंचाव उत्तर–(d)

37. किसी पदार्थ पर .... कार्य करने के बावजूद भी उसके आकार में परिवर्तन न होने का गुण .... कहलाता है।
[RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) बाह्य आयतन, दृढ़ता (b) बाह्य बल, आकार
(c) बाह्य बल, दृढ़ता (d) बाह्य क्षेत्रफल, दृढ़ता
उत्तर–(c)

38. निम्नलिखित में से कौन एक वस्तु पर लागू असंतुलित बल का प्रभाव नहीं है ? [RRB JE/Sr.Se Patna 2014]
(a) एक वस्तु की गति में परिवर्तन
(b) एक वस्तु की गति की दिशा में परिवर्तन
(c) वस्तु की गति में परिवर्तन का कारण नहीं बनता
(d) एक वस्तु की स्थिर अवस्था में परिवर्तन उत्तर–(c)

39. द्रव्यमान और जड़त्व के सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प सही है?
RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-1
(a) जड़त्व, द्रव्यमान के समानुपाती होता है।
(b) जड़त्व, द्रव्यमान से स्वतंत्र होता है।
(c) जड़त्व, द्रव्यमान के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
(d) उपलब्ध आंकड़े, किसी निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए पर्याप्त नहीं है। उत्तर–(a)

40. .... प्रकृति में अकेले कभी नहीं होता है–
[RRB JE 2019]
(a) बल (b) वेग
(c) गति (d) दबाव उत्तर–(a)

41. निम्न परिस्थितियों में से किसमें कार्य नकारात्मक बल द्वारा कार्य किया गया है ? [RRB Group-D 2018]
(a) जब कोई वस्तु की दिशा के लंबवत दिशा में स्थानांतरित होती है
(b) जब वस्तु बल की दिशा में किसी कोण पर स्थानांतरित होती है
(c) जब कोई वस्तु बल की विपरीत दिशा में स्थानांतरित होती है
(d) जब कोई वस्तु बल की दिशा में स्थानांतरित होती है
उत्तर–(c)

42. निम्न में से कौन-सा घर्षण बल के बारे में सही नहीं है ?
(a) घर्षण वह बल है जो सम्पर्क में दो सतहों के सापेक्ष गति का विरोध करता है
(b) वह घर्षण बल जो किसी सतह पर चलने (फिसलने) का कार्य करता है, स्लाइडिंग घर्षण कहलाता है
(c) मशीनों में घर्षण, ऊर्जा का अपव्यय और टूट-फूट का कारण है
(d) रोलिंग घर्षण, स्लाइडिंग घर्षण की तुलना में अधिक होता है मशीनों में बॉल बेयरिंग से घर्षण कम होता है उत्तर–(d)

43. यदि किसी गतिमान वस्तु पर कोई बल आरोपित नहीं है, तो यह किसके कारण रुक जाएगी ? [BPSC-2019]

(a) आवेग (b) तनाव
(c) घर्षण (d) गति उत्तर–(c)

44. दो सतहों के बीच सतह की अनियमितताओं के परिणामस्वरूप .... होता है। [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]

(a) घर्षण (b) आवेग
(c) तनाव (d) बलाघूर्ण उत्तर–(a)

45. गति का द्वितीय नियम दर्शाता है– [RRB JE 2015]

(a) प्रत्येक वस्तु स्थिर या एक समान गति की अवस्था में रहेगी, जब तक कि शुद्ध बल की क्रिया से इसे अवस्था को बदलने के लिए मजबूर नहीं किया जाता
(b) जब शुद्ध बल लागू होता है, तो प्रत्येक वस्तु एक समान गति में गतिमान होगी
(c) वस्तु की गति में परिवर्तन की दर लागू शुद्ध बल के साथ बदल जाएगी
(d) किसी वस्तु की गति के परिवर्तन की दर शुद्ध बल की दिशा में वस्तु पर लागू शुद्ध बल के आनुपातिक होती है उत्तर–(d)

46. एक बहुत पुराने मॉडल की पेंडुलम घड़ी का कार्य पद्धति पूरी तरह से .... थी। [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) मैकेनिकल (b) मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल
(c) विद्युत (Electrical) (d) बैटरी संचालित उत्तर–(a)

47. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन गलत है ? [RRB JE 2015]

(a) जब एक बस अचानक रुकती है तो बस में बैठे एक यात्री को पीछे की ओर एक झटका लगता है
(b) एक व्यक्ति चलती बस से कूदता है, तो वह गिर जाता है
(c) जब एक घूर्णन करता हुआ एक पंखा बंद हो जाता है तो यह कुछ समय तक घूमता रहता है
(d) जब एक बस अचानक रुकती है तो बस में बैठे एक यात्री को आगे की ओर एक झटका लगता है उत्तर–(a)

48. न्यूटन का गति का दूसरा नियम— [I.A.S (Pre) 1995]

(a) दो परस्पर प्रभावी वस्तुओं पर बलों के बीच सम्बन्धों की व्याख्या करता है
(b) जड़त्व के नियम से भी जाना जाता है
(c) बल के प्रभावों को समझने में सहायक है
(d) ऊर्जा संरक्षण के नियम से भी जाना जाता है उत्तर–(c)

49. जब किसी प्रतिरक्षा बल 'F' को विपरीत दिशा में लगाया जाता है, तो दो दिशाओं के बीच कोण होगा– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 30° (b) 90°
(c) 180° (d) 60° उत्तर–(c)

50. गति के प्रथम नियम को निम्नलिखित में से क्या कहा जाता है? RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) जड़त्व का नियम (b) कोणीय का संवेग का नियम
(c) आघूर्ण का नियम (d) रेखीय संवेग का नियम
उत्तर–(a)

51. किसी वस्तु के संवेग परिवर्तन की दर, बल की दिशा में आरोपित असंतुलित बल के समानुपाती होती है। इस नियम को क्या कहा जाता है? [RRB NTPC (Stage-1st), 15-02-2021, (Shift-2)]

(a) न्यूटन का गति का पहला नियम
(b) न्यूटन का गति का चौथा नियम
(c) न्यूटन का गति का दूसरा नियम
(d) न्यूटन का गति का तीसरा नियम उत्तर–(c)

52. न्यूटन के गति के दूसरे नियम का समीकरण क्या है? [RRB NTPC (Stage-1st), 12-02-2021, (Shift-1)]

(a) $F = mc^2$ (b) $F = ma$
(c) $F = AP$ (d) $F = \frac{1}{2}mv^2$ उत्तर-(b)

53. न्यूटन के गति के प्रथम नियम का अन्य नाम क्या है? [RRB NTPC (Stage-1st), 04-01-2021, (Shift-2)]

(a) संवेग का नियम (b) गति का नियम
(c) जड़त्व का नियम (d) विस्थापन का नियम
उत्तर-(c)

54. आकर्षण के गुरुत्वाकर्षण बल के अभाव में रॉकेट पर प्रणोद .... होता है। [RRB Group-D, 16-11-2018, (Shift-2)]

(a) स्रावित गैस की दर स्थिर होने पर स्थिर होता है
(b) लघु रेंज के रॉकेट हेतु स्थिर होता है
(c) स्थिर नहीं
(d) स्थिर उत्तर-(d)

55. गति के तीसरे नियम के अनुसार क्रिया एवं प्रतिक्रिया– [NCERT Exemplar]

(a) सदैव एक ही वस्तु पर लगती है
(b) सदैव दो भिन्न वस्तुओं पर विपरीत दिशाओं में कार्य करती है
(c) परिमाण एवं दिशाएँ समान होती है
(d) किसी भी एक वस्तु पर एक दूसरे के अभिलंबवत् कार्य करती है उत्तर–(b)

56. निम्नलिखित वाक्यों को सही मानते हुए निर्णय करें कि उक्त वाक्यों में कौन-से निष्कर्ष तार्किक रूप से अनुसरण करते हैं। [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]

वाक्य : भार भी एक प्रकार का बल होता है।

निष्कर्ष :

1. भार की इकाई, न्यूटन होती है।
2. भार की इकाई किलोग्राम होती है।

(a) निष्कर्ष 1 और 2 दोनों अनुसरण करते हैं।
(b) निष्कर्ष 1 और 2 दोनों ही अनुसरण नहीं करते हैं।
(c) केवल निष्कर्ष 1 ही अनुसरण करता है।
(d) केवल निष्कर्ष 2 ही अनुसरण करता है। उत्तर–(c)

57. जब हम बस में सफर कर रहे होते हैं तो अचानक बस रूकने पर हम आगे की ओर बढ़ने लगते हैं। ऐसा .... के कारण है। [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-II]

(a) न्यूटन के गति के तृतीय नियम
(b) न्यूटन के गति के द्वितीय नियम
(c) हमारे शरीर के जड़त्व
(d) गुरुत्वीय त्वरण उत्तर–(c)

58. जब कोई मोटरकाल तेज चाल से तीक्ष्ण मोड़ पर मुड़ती है, तो हम एक ओर झुकने लगते हैं। यह उदाहरण गति के किस नियम पर आधारित है? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-III]

(a) संवेग का संरक्षण (b) गति का दूसरा नियम
(c) गति का तीसरा नियम (d) गति का पहला नियम
उत्तर–(d)

59. 10 m/s के आरंभिक वेग से एक वस्तु को ऊपर की ओर ऊर्ध्वाधर फेंका जाता है। वस्तु द्वारा प्राप्त की गई अधिकतम ऊंचाई .... होगी। (मान लीजिए कि $g = 10\ m/s^2$) RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) 1 m (b) 20 m
(c) 100 m (d) 5 m उत्तर–(d)

60. न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार, ...।

RRB Technician Grade-3 26.12.2024 Shift-1

(a) प्रत्येक क्रिया की एकसमान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है और वे दो अलग-अलग पिंडों पर लगती है।

(b) प्रत्येक क्रिया की समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है और वे एक ही पिंड पर लगते हैं।

(c) प्रत्येक क्रिया की समान और लम्बवत् प्रतिक्रिया होती है और वे दो अलग-अलग पिंडों पर लगती है।

(d) प्रत्येक क्रिया की, असमान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है और वे एक ही पिंड पर लगते हैं। **उत्तर–(a)**

61. एक गाड़ी एकसमान वेग से गतिमान है और गाड़ी को रोकने के लिए विपरीत दिशा में एक अवमंदन बल F लगाया गया है। बल द्वारा किया गया कार्य क्या है?

RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-3

(a) ऋणात्मक (b) शून्य

(c) धनात्मक (d) अज्ञात **उत्तर–(a)**

62. जब एक नाविक चलती हुई नाव से कूदता है, तो नाव पीछे की ओर गति करती है' यह गति के किस नियम का एक उदाहरण है?

RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-1

(a) न्यूटन का गति का पहला नियम

(b) जड़त्व क नियम

(c) न्यूटन का गति का दूसरा नियम

(d) न्यूटन का गति का तीसरा नियम **उत्तर–(d)**

63. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प न्यूटन के गति के दूसरे नियम के समान है?

RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-3

(a) किसी वस्तु के संवेग में परिवर्तन की दर, लगाए गए असंतुलित बल से स्वतंत्र होती है।

(b) जब तक किसी वस्तु पर कोई बाह्य बल नहीं लगाया जाता है, वह विरामावस्था में ही रहेगी।

(c) किसी गतिमान वस्तु पर लगाया गया बल, त्वरण है के अनुक्रमानुपाती होता है।

(d) किसी पिंड पर लगाया गया बल, पिंड के त्वरण के व्युत्क्रमानुपाती होता है। **उत्तर–(c)**

64. बल का SI मात्रक क्या है?

RRB Technicians Grade-3 26.12.2024 Shift-1

(a) मीटर/सेकंड (b) न्यूटन

(c) डाइन (d) रेडियन/सेकंड **उत्तर–(b)**

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

F = m × a

1. जब 100 N का एक बल 50 kg द्रव्यमान की एक वस्तु पर लगाया जाता है तो उत्पन्न होने वाले त्वरण की गणना कीजिए। [RRB ALP/Tech. 2018]

(a) $2\ ms^{-2}$ (b) $2\ ms^{2}$

(c) $0.2\ ms^{2}$ (d) $0.2\ ms^{-2}$ **उत्तर–(a)**

Sol :
$F = m \times a$
$100 = 50 \times a$
$a = 2\ ms^{-2}$

2. मुक्त रूप से गति करने में सक्षम 10 kg द्रव्यमान की एक वस्तु पर जब 10 न्यूटन का बल लगाया जाय, तो निम्न में से कौन-सा कथन लागू होगा ?

[SSC. C.P.O. परीक्षा-2015]

(a) निकाय 1 m/s की चाल से गति करेगा

(b) निकाय $10\ ms^{-2}$ के त्वरण से गति करेगा

(c) निकाय $1\ ms^{-2}$ के त्वरण से गति करेगा

(d) निकाय 1 km/s की चाल से गति करेगा **उत्तर–(c)**

Sol : $m = 10$ kg
$F = 10$ N
$a = ?$
$F = m \times a$
$10 = 10 \times a$
या, $a = 1\ m/sec^2$

3. 20 किग्रा द्रव्यमान वाली वस्तु का $4\ m/s^2$ के त्वरण के साथ स्थानांतरण होता है । उस पर लगने वाले बल की मात्रा की गणना करें। [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]

(a) 80 N (b) 5 N

(c) 10 N (d) 25 N **उत्तर–(a)**

Sol : दिया है
$m = 20$ kg, $a = 4\ m/s^2$
$F = m\,a$
$F = 20 \times 4 = 80$ N

4. यदि 5 सेकेंड में किसी वस्तु का वेग 5 मीटर प्रति सेकेंड से बढ़कर 10 मीटर प्रति सेकेंड हो जाये तो उसका त्वरण कितना है ? [RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-III]

(a) 10 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड

(b) 5 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड

(c) 0.1 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड

(d) 1 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड **उत्तर–(d)**

Sol. (d) $a = \frac{v-u}{t} = \frac{10-5}{5}$ = 1 मी. प्रति वर्ग सेकेण्ड

v = अंतिम वेग t = समय

u = प्रारंभिक वेग a = त्वरण

5. $2.5\ m/s^2$ पर 10 kg द्रव्यमान को त्वरित करने के लिए आवश्यक बल की मात्रा .... हैं।

[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]

(a) 7.5 N (b) 12.5 N

(c) 4 N (d) 25 N **उत्तर–(d)**

6. यदि 10kg द्रव्यमान की किसी वस्तु पर 20N बल लगाया जाता है, तो त्वरण कितना होगा?

[RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-1]

(a) $100 m/sec^2$ (b) $200 m/sec^2$

(c) $5 m/sec^2$ (d) $2 m/sec^2$ **उत्तर-(d)**

Sol. (d) वस्तु की द्रव्यमान (m) = 10 Kg
वस्तु पर लगा बल (F) = 20 N
वस्तु का त्वरण (a) = ?
बल (F) = द्रव्यमान × त्वरण
20 = 10 × त्वरण
त्वरण = $2\ m/sec^2$

7. m_1 kg द्रव्यमान वाले एक लकड़ी के तख्ते पर 5 न्यूटन का बल लगाने पर यह 10 ms^{-2} के त्वरण से आगे बढ़ता है। m_2 kg द्रव्यमान वाला एक अन्य तख्ता समान बल लागू होने पर 20 ms^{-2} के त्वरण से आगे बढ़ता है। यदि दोनों तख्तों को एक दूसरे के साथ बाँध दिया जाए और उन पर समान बल लगाया जाए, तो त्वरण कितना होगा ?

[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-1]

(a) 6.67 ms^{-2} (b) 1.67 ms^{-2}
(c) 5.67 ms^{-2} (d) 4.67 ms^{-2} **उत्तर–(a)**

Sol. (a)

TYPE-2

$$\boxed{a = \frac{v-u}{t}} \qquad \boxed{F = \frac{m(v-u)}{t}}$$

1. जब 8 kg द्रव्यमान की किसी वस्तु पर कोई सतत् बल 2 सेकेण्ड कार्य करता है, तो यह वस्तु के वेग को 4 ms^{-1} से 9 ms^{-1} तक बढ़ा देता है। लगाए गए बल का परिमाण क्या है ?

[RRB JE 2015]

(a) 21 N (b) 28 N
(c) 20 N (d) 22 N **उत्तर–(c)**

Sol : m = 8 kg
u = 4 ms^{-1}, v = 9 ms^{-1}
t = 2sec

$$F = \frac{m(v-u)}{t}$$

$$F = \frac{8(9-4)}{2}$$

$$F = \frac{8 \times 5}{2} = \frac{40}{2} = 20\,N$$

2. किसी वस्तु के संवेग में 0.02 सेकेण्ड में 10 kg ms^{-1} परिवर्तन होता है, तब वस्तु पर कार्य कर रहा बल है–

[RRB JE 2019]

(a) 200 N (b) 550 N
(c) 500 N (d) 100 N **उत्तर–(c)**

Sol : दिया है–
t = 0.02 sec
P = 10 kg ms^{-1}

$$F = \frac{\text{संवेग में परिवर्तन}}{\text{समय}} = \frac{10}{0.02} = \frac{1000}{2} = 500\,N$$

3. चंद्रमा की सतह पर एक लड़के का भार 300 N है। पृथ्वी की सतह पर उसी लड़के का भार होगा:

[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-2]

(a) 1800 N (b) 5N
(c) 50 N (d) 300 N **उत्तर–(a)**

Sol : (a) चंद्रमा की सतह पर लड़के का भार 300N है, पृथ्वी की सतह पर उसी लड़के का भार 1800N होगा।

- पृथ्वी के सतह पर भार = $\frac{300N}{1/6}$ = 300N × 6
= 1800N

TYPE-3

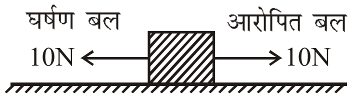
$F_{Limit} = \mu mg$

1. 5 किग्रा॰ की वस्तु 0.2 घर्षण गुणांक वाली सतह पर रखी है तो वस्तु पर कार्य करने वाले घर्षण बल का मान क्या होगा ?

[RRB Group-D 2014]

(a) यदि आरोपित बल 10 N हो
(b) यदि आरोपित बल 12 N है।

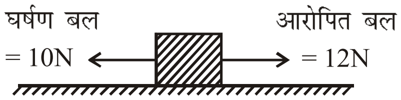
Sol : (a)



$F_{limit} = \mu mg$
$= 0.2 \times 5 \times 10$
$= 10\ N$

अत: वस्तु रूकी रहेगी।

(b)



⇒ अत: वस्तु 2N के बल से गति करेगी।

2. एक रॉकेट 20 मीटर प्रति सेकेंड की एक स्थिर गति के साथ उर्ध्वाधर रूप से ऊपर की तरफ यात्रा करने के लिए लॉच किया गया है। 35 सेकेंड यात्रा करने के बाद, रॉकेट में समस्या उत्पन्न हो जाती है और इसकी ईंधन की आपूर्ति रुक गयी है। इसके बाद रॉकेट एक मुक्त निकाय की भांति यात्रा करता है। इसके द्वारा प्राप्त की गयी ऊँचाई है :

[RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-1]

(a) 720 मीटर (b) 800 मीटर
(c) 680 मीटर (d) 700 मीटर **उत्तर–(a)**

Sol : (a) ईंधन रहने पर रॉकेट द्वारा तय की गई दूरी = 35 × 20
= 700 m

⇒ v = m/s [रॉकेट का अंतिम चाल]
⇒ $v = u - gt$ ⇒ $0 = 20 - 10 \times t$
⇒ $10t = 20$ ⇒ $t = 2sec$

पुन:, ईंधन खत्म होने पर, रॉकेट द्वारा तय की गई दूरी (S)

$$\Rightarrow S = ut - \frac{1}{2}gt^2$$

$$= 40 - \frac{1}{2} \times 40 \times 4^2 = 40 - 2$$

अत: कुल तय दूरी = 700 + 20 = 720m

3. एक वस्तु का वजन पृथ्वी की सतह पर W है। जिस ग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के 15 गुना और त्रिज्या पृथ्वी के 4 गुना है, उस पर उसका वजन क्या है ?

[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]

(a) $\frac{16}{7}W$ (b) $\frac{15}{16}W$
(c) $\frac{16}{9}W$ (d) $\frac{15}{4}W$ **उत्तर–(b)**

Sol : (b) $\frac{15}{16}W$ $\boxed{F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}}$

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

7

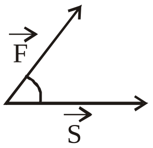
कार्य, शक्ति और ऊर्जा (Work, Power & Energy)

कार्य (Work)

- कार्य का अर्थ किसी क्रिया के सम्पादन से होता है, जैसे–हल चलाना, लकड़ी काटना, पढ़ना इत्यादि ।
- "बल लगाकर किसी वस्तु को बल की दिशा में विस्थापित (Displaced indirection) करने की क्रिया को ही कार्य कहते हैं ।"
- कार्य, बल तथा विस्थापन का अदिश गुणनफल होता है ।

$$W = \vec{F}.\vec{S}$$

$$\boxed{W = FS\cos\theta}$$



- कार्य का SI मात्रक = Nm = kg ms^{-2} × m
  kgm^2s^{-2} = Joule (J)
- कार्य का C.G.S मात्रक = gcm^2s^{-2} = erg
- 1J = 10^7 erg या 1 erg = 10^{-7} J
- कार्य का विमा = $[ML^2T^{-2}]$
- कार्य एक अदिश राशि होती है ।

Ex :

(i) अगर किसी दीवार पर धक्का लगाते हैं, तो किया गया कार्य शून्य होता है क्योंकि विस्थापन शून्य होता है ।

(ii) अगर कोई व्यक्ति 10kg का बोझा लेकर कई वर्षों तक भी खड़ा रहता है, तो किया गया कार्य शून्य होता है क्योंकि विस्थापन शून्य होता है ।

(iii) अगर कोई कुली 100 kg का बोझा लेकर मीलों दूर भी चलता है तो किये गये कार्य का मान शून्य होता है क्योंकि बल और विस्थापन के बीच का कोण 90° होता है ।

(iv) अगर कोई व्यक्ति सीढ़ी पर चढ़ा और चढ़कर उतर गया तो किये गये कार्य का मान शून्य होगा क्योंकि विस्थापन शून्य होगा ।

(v) किया गया कार्य धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य हो सकता है ।

(vi) उठा कर रखने में किया गया कार्य शून्य होता है।

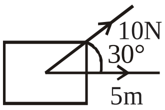
- घर्षण बल के द्वारा किए गए कार्य का मान ऋणात्मक होता है ।

Note :

कार्य शून्य उसी का होगा जहाँ बल और विस्थापन के बीच का कोण मूलत: 90° होगा ।

Q. अगर किसी वस्तु पर 10N का बल क्षैतिज से 30° के कोण पर आरोपित होता है और वह वस्तु क्षैतिज में 5m विस्थापित होती है तो किया गया कार्य क्या होगा ?

$$W = FS\cos\theta$$
$$W = 10 \times 5 \cos 30$$
$$W = \frac{50\sqrt{3}}{2}$$



- अगर θ का मान नहीं दिया रहे तो θ का मान 0° मान लेना है।

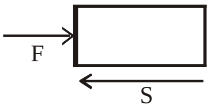
$$\boxed{W = 25\sqrt{3}}$$

Q. अगर किसी वस्तु पर 10N का बल आरोपित किया जाता है और वह वस्तु बल की दिशा में 5m विस्थापित होती है तो किया गया कार्य क्या होगा ?

Sol :

$$W = FS\cos\theta$$
$$W = 10 \times 5 \times \cos 0°$$
$$W = 50 \times 1$$

$$\boxed{W = 50}$$

- 

बल के विपरीत दिशा में विस्थापन होगा।

ऊर्जा (Energy)

- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं ।
- सभी प्रकार की ऊर्जा का SI मात्रक जूल और C.G.S मात्रक अर्ग है ।
- सभी प्रकार की ऊर्जा अदिश राशि होती है ।
- ऊर्जा की वाणिज्य इकाई KWh होता है।
- ऊर्जा विभिन्न प्रकार की होती है–
  जैसे–द्रव्यमान ऊर्जा, सूर्य ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, ऊष्मीय ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, यांत्रिक ऊर्जा इत्यादि ।

द्रव्यमान ऊर्जा (Mass Energy)

- प्रत्येक द्रव्य (Matter) में उसके द्रव्यमान के कारण उसमें ऊर्जा संचित होती है, जिसे द्रव्यमान ऊर्जा कहते हैं ।

$$\boxed{E = mc^2}$$

जहाँ E = पदार्थ में निहित ऊर्जा
m = पदार्थ का द्रव्यमान
c = प्रकाश का वेग (3×10^8 m/s)

- यह आइंस्टीन द्वारा दिया गया द्रव्यमान ऊर्जा समीकरण है ।
- इसे आपेक्षिकता का सिद्धांत अथवा सापेक्षिकता का सिद्धांत अथवा थ्योरी ऑफ रीलेटिविटी भी कहा जाता है ।
- नाभिकीय ऊर्जा या परमाणु ऊर्जा इस द्रव्यमान ऊर्जा से ही प्राप्त होती हैं ।
- यांत्रिक ऊर्जा मुख्यत: दो प्रकार की होती है ।

यांत्रिक ऊर्जा

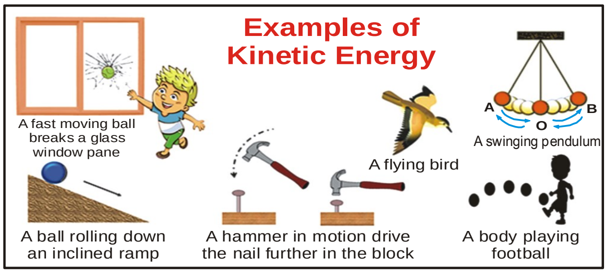
गतिज ऊर्जा (Kinetic energy)

स्थितिज ऊर्जा (Potential energy)

- गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा = यांत्रिक ऊर्जा (Mechanical energy)

गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)

गति करने वाली वस्तु में गतिज ऊर्जा होती है।
m द्रव्यमान की कोई वस्तु अगर v वेग से गतिशील है तो,


Examples of Kinetic Energy
A fast moving ball breaks a glass window pane
A flying bird
A
O
B
A swinging pendulum
A ball rolling down an inclined ramp
A hammer in motion drive the nail further in the block
A body playing football

$$\boxed{K.E = \frac{1}{2}mv^2}$$

कुछ प्रमुख प्रकार की ऊर्जा :

1. **गैर परंपरागत या अपरंपरागत ऊर्जा स्रोत (Non-Convencial Energy Source) :** जो वर्तमान में प्रयोग किया जा रहा है और नष्ट न होने वाला हो।
   जैसे : भूतापीय ऊर्जा, जल ऊर्जा, पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, बायो गैस ऊर्जा तथा ज्वार ऊर्जा।

❖ सूर्य का प्रकाश, वायु इत्यादि **अक्षय ऊर्जा का स्रोत** है। **NCERT**

❖ तापीय शक्ति संयंत्रों में **विद्युत ऊर्जा** उत्पन्न करने में **जीवाश्म (कोयला)** का उपयोग होता है। **NCERT**

❖ तापीय विद्युत संयंत्रों में ईंधन है– **जीवाश्म ईंधन** **[NCERT Exemplar]**

2. **परंपरागत ऊर्जा स्रोत (Convencial Energy Source) :** जो पहले से प्रयोग में लाया जा रहा है और नष्ट होने वाला हो।
   जैसे : कोयला, पेट्रोल, डीजल, केरोसीन, प्राकृतिक गैस, तेल, नाभिकीय ऊर्जा।

❖ महासागरीय तापीय ऊर्जा का कारण है– **महासागरों के भिन्न-भिन्न स्तर पर ताप में अंतर (20°C)** **[NCERT Exemplar]**

Q. अगर किसी वस्तु का वेग दोगुना कर दिया जाए तो उसकी गतिज ऊर्जा कितनी गुनी बढ़ जाएगी।

(a) 6 गुनी (b) 4 गुनी
(c) 3 गुनी (d) 8 गुनी

Sol : $K.E = \frac{1}{2}mv^2$ $\quad K.E_{नया} = \frac{1}{2}m \times (2v)^2$

$K.E_{नया} = 4 \times \left(\frac{1}{2}mv^2\right)$ $\quad K.E_{नया} = 4 \,.\, (K.E)$

हो गया = 4 गुनी।
बढ़ गया = 3 गुनी।

संवेग (Momentum)

❖ संवेग वह भौतिक राशि है जो गति की मात्रा को बताता है।
संवेग (momentum) = द्रव्यमान (mass) × वेग (velocity)

$$\boxed{P = mv}$$

$$\Rightarrow \quad P = mv \times \frac{t}{t} = \frac{mvt}{t}$$

$$P = f \times t$$

❖ P का SI मात्रक = $kgms^{-1}$

❖ P का विमा = (MLT^{-1})

❖ संवेग सदिश राशि है।

❖ संवेग के बारे में सर्वप्रथम **न्यूटन** ने बताया था। **NCERT**

➤ **संवेग और गतिज ऊर्जा में सम्बंध (Relation between Momentum & Kinetic Energy) :**

$$\boxed{K.E = \frac{1}{2}mv^2}$$

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2 \times \frac{m}{m} \quad (P = mv) \quad \left[\text{हर और अंश में m को गुणा करने पर}\right]$$

$$K.E = \frac{1}{2}\frac{m^2v^2}{m}$$

$$\boxed{K.E = \frac{p^2}{2m}}$$

Q. अगर किसी वस्तु के संवेग में 10% की वृद्धि कर दी जाये तो उसके गतिज ऊर्जा में कितने % का बदलाव होगा ?

Sol :

$$K.E = \frac{p^2}{2m}$$

$$K.E_{प्रारंभिक} = \frac{(100)^2}{2m}$$

$$K.E_{अंतिम} = \frac{(110)^2}{2m}$$

$$\%\ \text{बदलाव}\ K.E = \frac{K.E_{अंतिम} - K.E_{प्रारंभिक}}{K.E_{प्रारंभिक}} \times 100$$

$$\%\ \text{बदलाव}\ K.E = \frac{\frac{(110)^2}{2m} - \frac{(100)^2}{2m}}{\frac{(100)^2}{2m}} \times 100$$

$$= \frac{2100}{10000} \times 100 = 21\%\ \textbf{Ans.}$$

Q. अगर किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा में 44% की वृद्धि हो जाये तो उसके संवेग में % बदलाव क्या होगा ?

Sol :

$$K.E = \frac{p^2}{2m}$$

$$P^2 = 2m \times K.E$$

$$P = \sqrt{2m}.\sqrt{K.E}$$

$$P_I = \sqrt{2m}\sqrt{100} = 10\sqrt{2m}$$

$$P_F = \sqrt{2m}\sqrt{144} = 12\sqrt{2m}$$

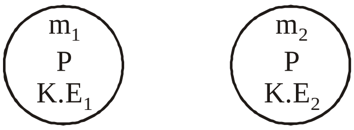
$$\%\ \text{बदलाव} = \frac{12\sqrt{2m} - 10\sqrt{2m}}{10\sqrt{2m}}$$

$$= \frac{2}{10} \times 100\ \% = 20\%\ \textbf{Ans.}$$

Q. दो अलग-अलग द्रव्यमान की वस्तु का अगर संवेग स्थिर हो तो गतिज ऊर्जा–

(a) हल्के वाले का अधिक होगा।
(b) भारी वाले का अधिक होगा।
(c) दोनों का समान होगा।
(d) इनमें से कोई नहीं। **उत्तर–(a)**

Sol :


m_1
P
$K.E_1$
m_2
P
$K.E_2$

$$K.E_1 = \frac{P^2}{2m_1} \qquad K.E_2 = \frac{P^2}{2m_2}$$

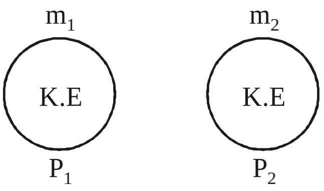
$$K.E_2 \propto \frac{1}{m_1} \qquad K.E_2 \propto \frac{1}{m_2}$$

$$\boxed{K.E \propto \frac{1}{m}}$$

Q. अगर दो अलग-अलग द्रव्यमान की वस्तु की गतिज ऊर्जा समान हो तो संवेग–

(a) हल्के वाले का अधिक होगा।
(b) भारी वाले का अधिक होगा।
(c) दोनों का समान होगा।
(d) इनमें से कोई नहीं।

Sol :


m_1
K.E
P_1
m_2
K.E
P_2

$$K.E = \frac{P_1^2}{2m_1} \qquad K.E = \frac{P_2^2}{2m_2}$$

$$P_1^2 = K.E \times 2m_1 \qquad P_2^2 = K.E \times 2m_2$$

$$P_1^2 \propto m_1 \qquad P_2^2 \propto m_2$$

$$\boxed{P^2 \propto m}$$

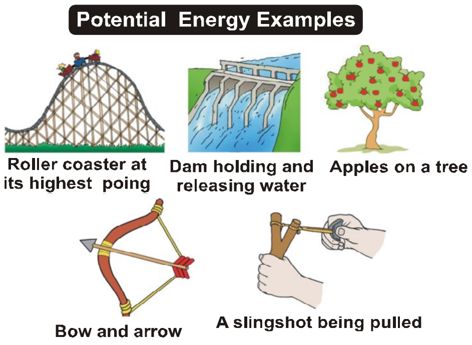
Note : अगर Kinetic Energy समान हो तो वो होगा जो होना चाहिए, समान नहीं रहने पर उल्टा होगा।

स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy)

➤ किसी वस्तु की स्थिति के कारण जो कार्य करने की क्षमता होती है, उसे स्थितिज ऊर्जा कहते हैं।
यदि किसी वस्तु का द्रव्यमान m हो तथा पृथ्वी की सतह से h ऊँचाई के ऊपर स्थित हो तो,

❖ गुरुत्वीय बल द्वारा किया गया कार्य **अंतिम एवं प्रारंभिक ऊँचाई के अंतर पर निर्भर** करता है। **NCERT**

❖ जल-विद्युत संयंत्रों में संचित स्थितिज ऊर्जा को **विद्युत ऊर्जा** में रूपांतरित किया जाता है, जबकि यह प्रक्रिया जल के **गतिज ऊर्जा द्वारा** पूरा होता है। **NCERT**


Potential Energy Examples
Roller coaster at its highest poing
Dam holding and releasing water
Apples on a tree
Bow and arrow
A slingshot being pulled

$$\boxed{\text{स्थितिज ऊर्जा} = mgh}$$

$$\boxed{P.E = mgh}$$

Q. अगर किसी 1kg द्रव्यमान को पृथ्वी की सतह से 9.8 m की ऊँचाई तक उठाया जाता है तो किया गया कार्य क्या होगा ?

(a) शून्य (b) 9.8J
(c) $(9.8)^2$J (d) None **उत्तर–(c)**

Sol :

$$\begin{aligned} w &= mgh \\ &= 1 \times 9.8 \times 9.8 \\ &= (9.8)^2 \text{ J} \end{aligned}$$

उठाने में किया गया कार्य = $(9.8)^2$ J

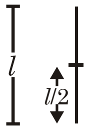
Q. किसी 1kg की वस्तु को 9.8 m की ऊँचाई तक उठाये रखने में किया गया कार्य क्या होगा ?

(a) शून्य (b) 9.8J
(c) $(9.8)^2$J (d) None **उत्तर–(a)**

Sol : उठाने में किया गया कार्य = mgh

❖ उठा कर रखने में किया गया कार्य = 0

❖ आधी ऊँचाई पर वस्तु की गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा दोनों बराबर होता है।



$$v^2 - u^2 = 2as$$
$$-u^2 = -2\,gl/2$$
$$u^2 = gl$$

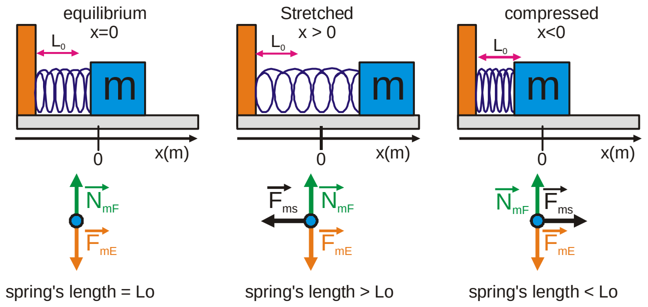
$$\text{गतिज ऊर्जा} = \frac{1}{2} mu^2 = \frac{1}{2} mgl$$

$$\text{स्थितिज ऊर्जा} = mgh = \frac{1}{2} mgl \quad (h = l/2)$$

$\therefore$ स्थितिज ऊर्जा = गतिज ऊर्जा

स्प्रिंग की स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy of Spring)

➤ अगर किसी स्प्रिंग की लम्बाई में परिवर्तन x हो और स्प्रिंग नियतांक का मान K हो तो उस स्प्रिंग की स्थितिज ऊर्जा,


equilibrium
x=0
Stretched
x > 0
compressed
x<0
L_0
m
0
x(m)
$\vec{N}_{mF}$
$\vec{F}_{mE}$
$\vec{F}_{ms}$
spring's length = Lo
spring's length > Lo
spring's length < Lo

$$\boxed{P.E = \frac{1}{2}kx^2}$$

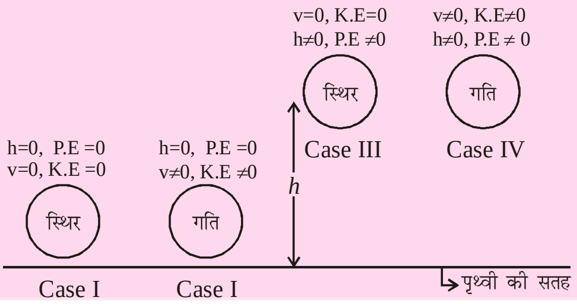
Q. अगर किसी स्प्रिंग की लम्बाई 60cm से 70cm कर दी जाती है और उसका स्प्रिंग नियतांक 100 N/m होता है तो उस स्प्रिंग में उपस्थित स्थितिज ऊर्जा का मान क्या होगा ?

Sol :

$$x = 70 - 60 = 10 \text{ cm}$$
$$x = 10 \text{ cm} = 0.10 \text{ m}$$
$$k = 100 \text{ N/m}$$
$$P.E = \frac{1}{2}kx^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 100 \times (0.10)^2$$
$$= 0.5J$$

Trick :

$$P.E = mgh$$
$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$


v=0, K.E=0
h≠0, P.E ≠0
v≠0, K.E≠0
h≠0, P.E ≠ 0
स्थिर
गति
Case III
Case IV
h=0, P.E =0
v=0, K.E =0
h=0, P.E =0
v≠0, K.E ≠0
h
स्थिर
गति
Case I
Case I
पृथ्वी की सतह

➤ स्थितिज ऊर्जा के उदाहरण (Example of Potential Energy) :

- ❖ तना हुआ धनुष या स्प्रिंग।
- ❖ दबा हुआ गद्दा।
- ❖ हाथ में पकड़ा हुआ पत्थर।
- ❖ छत से लटका हुआ पंखा।
- ❖ आकार में बदलाव के कारण।
- ❖ शरीर में प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा होता है।
- ❖ क्वाइल स्प्रिंग को दबाने या फैलाने से स्थितिज ऊर्जा बढ़ता है।
- ❖ बाँध में भंडारित पानी।
- ❖ चाबी वाली घड़ी या खिलौना।
- ❖ तना हुआ गुलेल।

➤ गतिज ऊर्जा के उदाहरण (Example of Kinetic Energy) :

- ❖ जमीन पर दौड़ता हुआ लड़का।
- ❖ चलती हुई बस या ट्रेन।
- ❖ रन-वे पर चलता हुआ ऐरोप्लेन।

➤ गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा दोनों के उदाहरण या, यांत्रिक ऊर्जा के उदाहरण :

- ❖ छत पर दौड़ता लड़का।
- ❖ चलता हुआ पंखा।
- ❖ उड़ता हुआ हेलीकॉप्टर।
- ❖ लुढ़कती हुई वस्तु।
- ❖ उड़ती हुई पतंग।
- ❖ चलती हुई बस या ट्रेन में बैठा व्यक्ति।

ऊर्जा संरक्षण का सिद्धांत
(Principle of Energy Conservation)

- ❖ ऊर्जा ना तो उत्पन्न की जा सकती है और ना ही नष्ट की जा सकती है। ऊर्जा केवल एक रूप से दूसरे रूप में बदली जा सकती है।
- ❖ ऊर्जा संरक्षण का सिद्धांत जूलियस रॉबर्ट मेयर ने दिया। **NCERT**
- ❖ जूल ने ऊर्जा संरक्षण के नियम को प्रयोगात्मक रूप से सत्यापित किया तथा उष्मा के **यांत्रिक तुल्यांक के मान** की खोज किया। **NCERT**

Ex: A.

यंत्र	ऊर्जा के स्वरूप में परिवर्तन
• विद्युत सेल	रासायनिक ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा में
• लाउडस्पीकर	विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
• माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा में
• टरबाइन/डायनमो/ विद्युत जनरेटर	यांत्रिक ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा में
• मोटर/विद्युत मोटर	विद्युत ऊर्जा से यांत्रिक ऊर्जा में
• विद्युत बल्ब	विद्युत ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मा ऊर्जा
• फोटो इलेक्ट्रिक सेल	प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
• वाद्य यन्त्र	यांत्रिक ऊर्जा से ध्वनि ऊर्जा में
• बारिश	स्थितिज ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में

Ex: B.

जब किसी गेंद को नीचे से ऊपर फेंकते हैं या ऊपर से नीचे गिराते हैं तो गतिज ऊर्जा में कमी या वृद्धि क्रमशः स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि या कमी के बराबर होता है।

Ex: C.

जब कोई पिण्ड मुक्त रूप से पृथ्वी की ओर गिरती है तब इसकी कुल ऊर्जा अपरिवर्तित (अचर) रहती है।

- ❖ साइकिल चलाने में रासायनिक ऊर्जा पेशीय ऊर्जा में पुनः पेशीय ऊर्जा **यांत्रिक ऊर्जा में Change** होता है। **NCERT**
- ❖ ऊर्जा के स्रोत में कोयला का उपयोग **औद्योगिक क्रांति** का कारण बना। **NCERT**

दक्षता (Efficiency)

- ❖ किसी निकाय के निर्गत और निर्विष्ट के अनुपात को दक्षता कहते हैं।

$$\boxed{\text{दक्षता } \% = \frac{\text{Output (निर्गत)}}{\text{Input (निविष्ट)}} \times 100}$$

Q. कोई इलेक्ट्रॉनिक मशीन किसी विद्युत स्रोत से 1kw की शक्ति लेकर 1HP की शक्ति देता है। इस मशीन की दक्षता % क्या होगी ?

Sol : दक्षता % $= \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100$

$= \frac{1\text{HP}}{1\text{kw}} \times 100$

$= \frac{746}{1000} \times 100$

$= 74.6\%$

Q. एक व्यक्ति 10 minute में 200 J कार्य करता है और दूसरा व्यक्ति 20 minute में उसी कार्य को करता है, तो किसके द्वारा किया गया कार्य महत्तम होगा ?

Sol: कार्य का मान समय पर निर्भर नहीं करता है अत: दोनों व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य समान होगा।

❖ जब कोई व्यक्ति चढ़ान पर चढ़ता या उतरता है तो कुल ऊर्जा नियत रहती है।

आवेग (Impulse)

बल और समय का गुणनफल आवेग कहलाता है अर्थात्

$\boxed{\text{आवेग} = \text{बल} \times \text{समय}}$

❖ आवेग भार (बल) की मात्रा को बताता है।

❖ आवेग का S.I मात्रक $= N \times S = \text{kgms}^{-2} \times \text{s}$

$= \text{kgms}^{-1}$

❖ आवेग की विमा = $[MLT^{-1}]$

❖ आवेग सदिश राशि है।

Note : अगर कोई खिलाड़ी कैच लेना चाहता है तो वह अपने हाथ को पीछे की ओर खींचता है जिससे समय का मान बढ़ता है और लगने वाला बल घटता है जिससे कैच आसानी से पकड़ा जाता है।

शक्ति (Power)

कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं।

$$\text{शक्ति (Power)} = \frac{\text{कार्य (Work)}}{\text{समय (Time)}}$$

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{FS\cos\theta}{t}$$

$$P = F \times \frac{S}{t}\cos\theta \Rightarrow P = FV\cos\theta$$

$$\boxed{P = \vec{F}.\vec{V}} \quad \left(\vec{A}.\vec{B} = AB\cos\theta\right)$$

❖ शक्ति का S.I मात्रक $\Rightarrow \frac{J}{s} = Js^{-1} = \text{kgm}^2\text{s}^{-2} \times \text{s}^{-1}$

$= \text{kgm}^2\text{s}^{-3}$

$= \text{watt (W)}$

❖ शक्ति की विमा → $[ML^2T^{-3}]$

❖ शक्ति का व्यवहारिक मात्रक अश्व शक्ति (Horse power) है।

❖ 1 H.P = 746 watt

❖ शक्ति का औद्योगिक मात्रक अश्व शक्ति (H.P) है।

❖ जेनरेटर या मोटर की शक्ति को H.P में व्यक्त किया जाता है।

❖ अधिक क्षमता वाले जेनरेटर या ट्रांसफॉर्मर की शक्ति को किलोवाट (kw) में व्यक्त किया जाता है।

❖ बड़े यंत्रों की शक्ति Hp में व्यक्त किया जाता है।

➤ **Note :**

1. शक्ति का सवाल बनाते समय

$\text{शक्ति} = \frac{mgh}{t}$ का प्रयोग करना चाहिए।

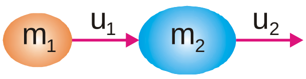
2. कार्य करने की क्षमता ऊर्जा कहलाती है तथा कार्य करने की दर शक्ति कहलाती है।

संवेग संरक्षण का सिद्धांत
(Law of Conservation of Momentum)

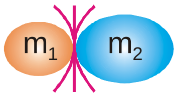
❖ **रेखीय संवेग संरक्षण (Linear Momentum of Conservation) :** बाह्य बल की अनुपस्थिति में कुल रेखीय संवेग संरक्षित रहता है।

❖ पहली बार यह सिद्धान्त न्यूटन ने दिया था। **NCERT**

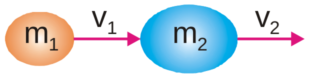
❖ **कोणीय संवेग संरक्षण (Angular Momentum of Conservation) :** बाह्य बल आघूर्ण की अनुपस्थिति में कुल कोणीय संवेग संरक्षित रहता है।



(a) Before Collision



(b) At Collision



(c) After Collision

$$\boxed{m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2}$$

❖ रेखीय संवेग के संरक्षण का सिद्धान्त न्यूटन के तृतीय गति नियम का दूसरा रूप है ओर तृतीय गति नियम के सभी उदाहरण को इस सिद्धान्त से समझाया जा सकता है।

Q. 10 kg के बन्दुक से 100g की गोली 100 m/sec के वेग से निकलती है तो बन्दुक कितने वेग से पीछे की ओर झटका देगी ?

Sol : $m_1 = 10\text{kg},\ m_2 = 100\text{g} = \frac{1}{10}\text{kg}$

$u_1 = ? \qquad u_2 = 100\ \text{m/s}$

$m_1u_1 = m_2u_2$

$10 \times u_1 = \frac{1}{10} \times 100$

$u_1 = 1\ \text{m/sec}$ **Ans.**

➤ **टक्कर (Collision) :** मुख्यत: 3 प्रकार के होते हैं–

1. प्रत्यास्थ टक्कर/पूर्णत: प्रत्यास्थ (Elastic Collision)	2. अप्रत्यास्थ टक्कर (Inelastic Collision)	3. पूर्णत: अप्रत्यास्थ टक्कर (Perfectly Inelastic Collision)
• जिस वेग से टकराता है, उसी वेग से लौटेगा। • K.E संरक्षित रहता है। • संवेग संरक्षित • प्रत्यास्थ गुणांक (e) e = 1	• जिस वेग से टकराता है उसी वेग से नहीं लौटता है। उससे कम वेग से लौटता है। • K.E संरक्षित नहीं रहता है। • संवेग संरक्षित • e < 1	• कोई वस्तु दूसरी वस्तु से टकराकर उस वस्तु पर चिपक जायेगा तथा उसको अपने साथ जोड़ एक बनकर एक ही वेग से चलने लगेगा। • K. E संरक्षित नहीं रहता है। • संवेग संरक्षित • e = 0

$$\boxed{e = \frac{v_2 - v_1}{u_1 - u_2}}$$

Q. 'a' द्रव्यमान की गोली 'b' वेग से 'c' द्रव्यमान वाले स्थिर लकड़ी के टुकड़े में प्रवेश करती है और इसके बाद यह दोनों एक साथ चलती हैं, तो इनका संयुक्त वेग होगा–

Sol : गोली का द्रव्यमान = a
गोली का वेग = b
लकड़ी का द्रव्यमान = c
लकड़ी का वेग = 0

$\therefore\ ab + c \times 0 = (a + c)\,x$

$\therefore\quad x = \dfrac{ab}{a+c}$ **Ans.**

Q. 60 kg का एक व्यक्ति 10cm की ऊँचाई की 100 सीढ़ियाँ 1 मिनट में चढ़ता है तो उस व्यक्ति की शक्ति क्या होगी ?

Sol :
$g = 10\ ms^{-2}$
$m = 60\ kg$
$h = 10cm \times 100$
$h = 1000\ cm$
$h = 10\ m$
$t = 60\ sec$

$\therefore\quad P = \dfrac{mgh}{t} = \dfrac{60 \times 10 \times 10}{60} = 100$ वाट **Ans.**

Q. 373 m गहरे तालाब से 360 kg पानी 30 मिनट में निकाला जाता है। मोटर पम्प के द्वारा उस मोटर पम्प की शक्ति क्या होगी ?

Sol :
$g = 10\ m/s^2$
$m = 360\ kg$
$h = 373\ m$
$t = 30 \times 60 = 1800\ sec$

$\therefore\quad P = \dfrac{mgh}{t}$

$= \dfrac{360 \times 10 \times 373}{1800}$

$= 746\ w$

$P = 1$ H.P **Ans.**

Note:

❖ 'किलोवाट घंटा' विद्युत ऊर्जा का मात्रक होता है। जिसे सामान्य भाषा में 1 यूनिट कहते हैं।

❖ विद्युत ऊर्जा के खर्च को किलोवाट घंटा या यूनिट में व्यक्त किया जाता है।

❖		
	1 kwh	1 Unit
	1 kwh	1000 Watt hr.
	1 kwh	1000 J/s × 3600 sec
	1 kwh	36×10^5 Joule
	1 kwh	3.6×10^6 Joule
	1 kwh	3600×10^3 Joule
	1 kwh	3600 Kilo Joule

❖ $$\boxed{\text{No.of Unit} = \frac{\text{उपकरण की सं॰} \times \text{उपकरण की शक्ति} \times \text{घंटा} \times \text{दिन (Watt में)}}{1000}}$$

Q. 100 वॉट के 5 बल्ब को प्रत्येक दिन 10 घंटे जलाते हैं तो माह के अंत में कुल कितना विद्युत ऊर्जा का खर्च आएगा, यदि 1 यूनिट का मूल्य 2 रु॰ हो।

Sol: No. of Unit $= \dfrac{100 \times 5 \times 10 \times 30}{1000} = 150$ Unit

कुल खर्च = 150 × 2 = 300 रु॰ **Ans.**

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. जब कोई पिंड मुक्त रूप से पृथ्वी की ओर गिरता है, तो इसकी कुल ऊर्जा– [NCERT Exemplar]
(a) बढ़ती है (b) घटती है
(c) अचर रहती है
(d) पहले बढ़ती है और फिर घटती है **उत्तर–(c)**

2. महासागरीय तापीय ऊर्जा का कारण है [NCERT Exemplar]
(a) महासागर में तरंगों द्वारा संचित ऊर्जा
(b) महासागर में विभिन्न स्तरों पर ताप में अंतर
(c) महासागर में विभिन्न स्तरों पर दाब में अंतर
(d) महासागर में उत्पन्न ज्वार **उत्तर–(b)**

3. सौर कुकर का कौन-सा भाग पौधाघर प्रभाव के लिए उत्तरदायी है ? [NCERT Exemplar]
(a) बॉक्स के भीतर काली परत (b) दर्पण
(c) काँच की शीट (d) सौर कुकर का बाहरी आवरण
उत्तर–(c)

4. पवन चक्की में उत्पन्न ऊर्जा [NCERT Exemplar]
(a) वर्षा ऋतु में अधिक होती है क्योंकि नम वायु होने पर पंखुडियों से वायु का अधिक द्रव्यमान टकराता है
(b) मीनार (टावर) की ऊँचाई पर निर्भर करती है
(c) पवन के वेग पर निर्भर करती है
(d) मीनार के निकट ऊँचे वृक्ष लगाकर बढ़ाई जा सकती है
उत्तर–(c)

5. किसी जल-विद्युत शक्ति संयत्र में अधिक विद्युत शक्ति उत्पन्न की जा सकती है यदि जल अधिक ऊँचाई से गिराया जाए, क्योंकि [NCERT Exemplar]
(a) इससे जल के ताप में वृद्धि हो जाती है
(b) विद्युत उत्पन्न करने के लिए अधिक स्थितिज ऊर्जा उपलब्ध हो जाती है
(c) ऊँचाई में वृद्धि होने पर जल में विद्युत की मात्रा बढ़ती जाती है
(d) जल के अधिक अणु आयनों में वियोजित होते हैं **उत्तर–(b)**

6. पवन शक्ति के संदर्भ में असत्य प्रकथन का चयन कीजिए। [NCERT Exemplar]
(a) खुले स्थानों पर न्यूनतम पवन ऊर्जा की अपेक्षा की जाती है
(b) अधिक ऊँचाई वाले स्थानों पर पवनों की स्थितिज ऊर्जा पवन शक्ति का स्रोत होती है
(c) पवन चक्की की पंखुड़ियों से टकराने वाली पवनें पवन चक्की में घूर्णन उत्पन्न करती हैं, इस प्रकार प्राप्त घूर्णन का उपयोग किया जा सकता है
(d) पवन चक्की की पंखुड़ियों के घूर्णन की ऊर्जा के उपयोग की एक संभावित विधि विद्युत जनित्र के टरबाइन को घूमाना है
उत्तर–(b)

7. निम्नलिखित में कौन ऊर्जा का मात्रक नहीं है? [NCERT Exemplar]
(a) जूल (b) न्यूटन मीटर
(c) किलोवॉट (d) किलोवॉट घंटा **उत्तर–(c)**

8. बाँध के संग्रहित जल में– [NCERT Exemplar]
(a) कोई ऊर्जा नहीं होती (b) विद्युत ऊर्जा होती है
(c) गतिज ऊर्जा होती है (d) स्थितिज ऊर्जा होती है
उत्तर–(d)

9. कोई कार किसी समतल सड़क पर त्वरित होकर अपने आरंभिक वेग का चार गुना वेग प्राप्त कर लेती है। इस प्रक्रिया में कार की स्थितिज ऊर्जा–[NCERT Exemplar]
(a) परिवर्तित नहीं होती
(b) आरंभिक ऊर्जा की दोगुनी हो जाती है
(c) आरंभिक ऊर्जा की चार गुनी हो जाती है
(d) आरंभिक ऊर्जा की सोलह गुनी हो जाती है **उत्तर–(a)**

10. किसी पिंड पर किया गया कार्य निम्नलिखित में किस पर निर्भर नहीं करता? [NCERT Exemplar]
(a) विस्थापन (b) लगाया गया बल
(c) बल एवं विस्थापन के बीच के कोण
(d) पिंड का आरंभिक वेग **उत्तर–(d)**

11. एक पिंड h ऊँचाई से गिर रहा है। $\frac{h}{2}$ ऊँचाई से गिरने के पश्चात् इसमें होगी– [NCERT Exemplar]
(a) केवल स्थितिज ऊर्जा (b) केवल गतिज ऊर्जा
(c) आधी स्थितिज और आधी गतिज ऊर्जा
(d) अधिक गतिज ऊर्जा और कम स्थितिज ऊर्जा **उत्तर–(c)**

12. ऋणात्मक कार्य के प्रकरण में बल एवं विस्थापन के बीच कोण होता है– [NCERT Exemplar]
(a) 0° (b) 45°
(c) 90° (d) 180° **उत्तर–(d)**

13. 10 kg द्रव्यमान के लोहे तथा 3.5 kg द्रव्यमान के एल्युमीनियम के गोलों के व्यास समान है। दोनों गोले किसी मीनार से एक साथ गिराए जाते है। जब वे भूतल से 10 m ऊपर होते हैं, तब इनके समान होते/होती है– [NCERT Exemplar]
(a) त्वरण (b) संवेग
(c) स्थितिज ऊर्जा (d) गतिज ऊर्जा **उत्तर–(a)**

14. कोई लड़की अपनी पीठ पर 3 kg द्रव्यमान का बस्ता उठाए किसी समतल सड़क पर 300 m की दूरी तय करती है। उसके द्वारा गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध किया जाने वाला कार्य होगा? ($g = 10\ ms^{-2}$) [NCERT Exemplar]
(a) 6×10^3 J (b) 6 J
(c) 0.6 J (d) शून्य **उत्तर–(d)**

15. ऊपर उठाए गए हथौड़े के पास क्या होता है? [RRB ALP/Tech. 09-08-2018, Shift-3]
(a) गतिज ऊर्जा (b) यांत्रिक ऊर्जा
(c) मांसपेशीय ऊर्जा (d) स्थितिज ऊर्जा **उत्तर–(d)**

16. साइकिल की सवारी करते समय निकलने वाली ऊर्जा, निम्न में से किसका रूप नहीं होता है? [BPSC-2019] [RRB ALP/Tech. 10-08-2018, Shift-1]
(a) गतिज ऊर्जा (b) रासायनिक ऊर्जा
(c) ऊष्मीय ऊर्जा (d) यांत्रिक ऊर्जा **उत्तर–(b)**

17. जब किसी संकुचित स्लिंकी को छोड़ा जाता है तो स्थितिज ऊर्जा को किस ऊर्जा में परिवर्तित करती है? [RRB ALP/Tech. 10-08-2018, Shift-1]
(a) यांत्रिक ऊर्जा (b) ऊष्मीय ऊर्जा
(c) रासायनिक ऊर्जा (d) गतिज ऊर्जा **उत्तर–(d)**

18. पृथ्वी के चारों ओर एक पूरा चक्कर लगाने में चन्द्रमा द्वारा किया गया कार्य निम्नलिखित में से किसके बराबर है? [RRB ALP/Tech. 10-08-2018, Shift-3]
(a) गुरुत्वाकर्षण बल × चंद्रमा की कक्षा की परिधि
(b) शून्य
(c) कन्द्राभिमुख बल × चंद्रमा की कक्षा की त्रिज्या
(d) गुरुत्वाकर्षण बल × चंद्रमा की कक्षा का व्यास **उत्तर–(b)**

19. यदि किसी वस्तु का वेग इसके प्रारंभिक वेग से दोगुना हो जाता है तो, इसकी गतिज ऊर्जा इसकी प्रारंभिक गतिज ऊर्जा का n गुना हो जाती है। n का मान कितना है? [RRB ALP/Tech. 13-08-2018, Shift-2]
(a) 6 (b) 4
(c) 3 (d) $\frac{1}{2}$ **उत्तर–(b)**

20. किसी वस्तु के ऊँचाई से गिरने पर इसकी स्थितिज ऊर्जा और गतिज ऊर्जा का क्या होता है? [RRB ALP/Tech. 13-08-2018, Shift-2]
(a) इसकी स्थितिज या गतिज ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
(b) इसकी स्थितिज ऊर्जा बढ़ जाती है, जबकि गतिज ऊर्जा घट जाती है।
(c) इसकी स्थितिज और गतिज ऊर्जा कम हो जाती है।
(d) इसकी स्थितिज ऊर्जा कम हो जाती है, जबकि गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है। **उत्तर–(d)**

21. उद्योगों में प्रयुक्त शक्ति (power) की इकाई है- [RRB ALP/Tech. 13-08-2018, Shift-3]
(a) किलो वॉट्स (b) जूल
(c) वॉट्स (d) हॉर्स पॉवर **उत्तर–(d)**

22. यांत्रिक ऊर्जा किनका योग होती है? [RRB ALP/Tech. 13-08-2018, Shift-3]
(a) गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा
(b) रासायनिक ऊर्जा + विद्युत ऊर्जा
(c) स्थितिज ऊर्जा + ऊष्मा ऊर्जा
(d) गतिज ऊर्जा + ऊष्मा ऊर्जा **उत्तर–(a)**

23. काम करने की क्षमता को क्या कहा जाता है? [RRB ALP/Tech. 13-08-2018, Shift-3]
(a) ऊर्जा (b) शक्ति
(c) दाब (d) बल **उत्तर–(a)**

24. किसी वस्तु द्वारा उसकी स्थिति या विन्यास द्वारा प्राप्त ऊर्जा को कहा जाता है– [RRB ALP/Tech. 14.08.2018, S-1]

(a) विद्युत ऊर्जा (b) गतिज ऊर्जा

(c) स्थितिज ऊर्जा (d) परमाणु ऊर्जा उत्तर–(c)

25. निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक राशि कार्य की दर कहलाती है ? [RRB ALP/Tech. 14-08-2018, Shift-2]

(a) शक्ति (b) संवेग

(c) बल (d) ऊर्जा उत्तर–(a)

26. इनमें से किसे न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है ? [RRB ALP/Tech. 14-08-2018, S-3]

(a) शक्ति (b) वेग

(c) गति (d) ऊर्जा उत्तर–(d)

27. गतिशील वस्तु की गतिज ऊर्जा (KE) किस पर निर्भर करती है ? [RRB ALP/Tech. 14-08-2018, Shift-3]

(a) वजन और इसकी स्थान (b) द्रव्यमान और इसकी स्थान

(c) द्रव्यमान और वेग (d) द्रव्यमान और त्वरण

उत्तर–(c)

28. किसी तने हुए रबर बैंड में किस प्रकार की ऊर्जा होती है ? [RRB ALP/Tech. 14-08-2018, Shift-3]

(a) ऊष्मीय ऊर्जा (b) रासायनिक ऊर्जा

(c) स्थितिज ऊर्जा (d) गतिज ऊर्जा उत्तर–(c)

29. गतिज ऊर्जा किसके बराबर है ? [RRB ALP/Tech. 17.08.2018, Shift-II]

(a) $\frac{1}{2}mv^2$ (b) mgh

(c) mv (d) ma उत्तर–(a)

30. उस विकल्प का चयन करें जो तीसरे पद के ठीक उसी प्रकार से संबंधित है, जैसे कि दूसरा पद पहले पद से संबंधित है। कार्य : जूल :: पावर : .... [RRB ALP/Tech. 17.08.2018, Shift-III]

(a) वाट (b) शक्ति

(c) वॉल्ट (d) ओम उत्तर–(a)

31. निम्नलिखित गतिविधियों में से किस में काम नहीं किया गया है? [RRB ALP/Tech. 20-08-2018, Shift-1]

(a) अश्विन बस में चढ़ रहा है

(b) अश्विन प्लेटफार्म पर खड़ा है

(c) अश्विन दौड़ रहा है

(d) अश्विन चल रहा है उत्तर–(b)

32. किसी संकुचित स्प्रिंग में सामान्य लंबाई के स्प्रिंग से अधिक ऊर्जा होती है क्योंकि स्प्रिंग संकुचित होने के कारण इसमें निम्न में से क्या होता है ? [RRB ALP/Tech. 20-08-2018, Shift-1]

(a) रासायनिक ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा

(c) गतिज ऊर्जा (d) ऊष्मीय ऊर्जा उत्तर–(b)

33. जब कोई वस्तु बल की दिशा में 1 मीटर की दूरी पर 1N बल के द्वारा चलती है तो किए गए कार्य की मात्रा कितनी है? [RRB ALP/Tech. 20-08-2018, Shift-2]

(a) 100 जूल्स (b) 10 जूल्स

(c) 1 जूल्स (d) 0.01 जूल्स उत्तर–(c)

34. एक हॉर्स पॉवर किसके बराबर होता है? [RRB ALP/Tech. 20-08-2018, Shift-2]

(a) 746 वॉट (b) 786 वॉट

(c) 768 वॉट (d) 764 वॉट उत्तर–(a)

35. द्रव्यमान 'm' वाली एक वस्तु गति 'v' के साथ स्थानांतरित होती है ओर इसमें गतिज ऊर्जा 'K' है। यदि इसका वेग दुगुना कर दिया जाए, तो इसकी गतिज ऊर्जा कितनी हो जाएगी : [RRB ALP/Tech. 20-08-2018, Shift-3]

(a) 4 K (b) K/4

(c) K/2 (d) 2 K उत्तर–(a)

36. शक्ति की इकाई को क्या कहा जाता है ? [RRB ALP/Tech. 21-08-2018, Shift-1]

(a) वाट (b) जौल

(c) न्यूटन (d) पास्कल उत्तर–(a)

37. निम्नलिखित में से किसकी इकाई, ऊर्जा की इकाई के समान है ? [RRB ALP/Tech. 21-08-2018, Shift-2]

(a) शक्ति (b) घनत्व

(c) कार्य (d) बल उत्तर–(c)

38. 5 kg भार की वस्तु को 4 m की ऊंचाई तक उठाया जाता है। उस वस्तु पर लगने वाले कार्य का मान कितना होगा? (मान लें $g = 10\ m/s^2$) [Railway-JE-2016] [RRB ALP/Tech. 21-08-2018, Shift-3]

(a) 200 जूल (b) 20 जूल

(c) –20 जूल (d) –200 जूल उत्तर–(d)

39. एक वस्तु पर बल लगने के बावजूद भी किया गया कार्य शून्य होगा यदि उसका विस्थापन .... हो। [RRB ALP/Tech. 21-08-2018, Shift-3]

(a) ऋणात्मक (b) धनात्मक

(c) उदासीन (d) शून्य उत्तर–(d)

40. किसी जल-विद्युत गृह में, विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होने वाली ऊर्जा कौन सी है ? [SSC CGL-2021] [RRB ALP/Tech. 29-08-2018, Shift-1]

(a) यांत्रिक ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा

(c) ऊष्मीय ऊर्जा (d) गतिज ऊर्जा उत्तर–(d)

41. शक्ति का सूत्र है– [SSC-GD-2017] [RRB ALP/Tech. 29-08-2018, Shift-1]

(a) संवेग/समय (b) कार्य/समय

(c) गति/समय (d) विस्थापन/समय उत्तर–(b)

42. स्थिति या आकृति में हुए परिवर्तन के कारण एक वस्तु में निहित ऊर्जा को कहा जाता है : [SSC-JE-2020] [RRB ALP/Tech. 29-08-2018, Shift-1]

(a) गतिज ऊर्जा (b) रासायनिक ऊर्जा

(c) परमाणु ऊर्जा (d) स्थितिज ऊर्जा उत्तर–(d)

43. 5 किलोग्राम और 10 किलोग्राम द्रव्यमान की दो इस्पात की गेंदों की गतिज ऊर्जा समान है। यदि संभावना हो तो कौन सी गेंद तेंजी से गति कर रही है ? [BPSC-2019] [RRB ALP/Tech. 29-08-2018, Shift-2]

(a) गतिज ऊर्जा निकाय की चाल पर निर्भर नहीं करती है।

(b) 5 किलोग्राम वाली गेंद तेज चल रही है।

(c) दोनों गेंदें समान गति से चल रही है।

(d) 10 किलोग्राम वाली गेंद तेज चल रही है। उत्तर–(b)

44. जब किसी बंदूक से गोली चलाई जाती है, तो इसकी संभावित स्थितिज ऊर्जा किसमें परिवर्तित हो जाती है ? [RRB ALP/Tech. 29-08-2018, Shift-3]

(a) गतिज ऊर्जा (b) यांत्रिक ऊर्जा

(c) ऊष्मीय ऊर्जा (d) रासायनिक ऊर्जा

उत्तर–(a)

45. एक खींचे हुए धनुष से तीर छोड़ते समय, धनुष की स्थितिज ऊर्जा किसमें बदल जाती है ? [बिहार दरोगा-2019] [RRB ALP/Tech. 30-08-2018, Shift-1]

(a) रसायनिक ऊर्जा (b) गतिज ऊर्जा

(c) ध्वनि ऊर्जा (d) ताप ऊर्जा उत्तर–(b)

46. एक लड़का 120 न्यूटन भार के एक बक्से को 2 मीटर की ऊँचाई तक उठाता है। उसके द्वारा किया कार्य कितना है ? [RRB ALP/Tech. 30-08-2018, Shift-1]

(a) 60 जूल (b) 120 जूल

(c) 240 जूल (d) 180 जूल उत्तर–(c)

47. यदि एक वस्तु का संवेग तीन गुना कर दिया जाये, तो इसकी गतिज ऊर्जा : [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]
(a) मूल मान का नौ गुना हो जायेगी
(b) अपरिवर्तित रहेगी
(c) मूल मान का तीन गुना हो जायेगी
(d) मूल मान का छह गुना हो जायेगी उत्तर–(a)

48. इनमें से कौन-सा स्थितिज ऊर्जा का उदाहरण नहीं है ? [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]
(a) एक बाँध में संचित किया गया जल
(b) एक संकुचित जल-स्रोत
(c) एक उठाया गया हथौड़ा
(d) बहता हुआ जल उत्तर–(d)

49. निम्न में से कौन अधिक काम कर सकता है ? [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-3] [BPSC-2018]
(a) एक घूमता हुआ पहिया
(b) बंदूक की एक चलती हुई गोली
(c) गतिशील पत्थर
(d) एक उठाया हुआ हथौड़ा उत्तर–(b)

50. गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा को सम्मिलित रूप से कहा जाता है– [RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-2]
(a) ऊष्मीय ऊर्जा (b) प्रकाश ऊर्जा
(c) यांत्रिक ऊर्जा (d) नाभिकीय ऊर्जा उत्तर–(c)

51. कार्य करने में मानव शरीर द्वारा प्रयुक्त ऊर्जा होती है ?
(a) स्थितिज ऊर्जा (b) वैद्युत ऊर्जा
(c) रासायनिक ऊर्जा (d) नाभिकीय ऊर्जा उत्तर–(a)

52. एक प्रयुक्त बल तथा पिंड का विस्थापन एक-दूसरे से 90° पर बनता हो, तो किया गया कार्य है [RRB JE 2019]
(a) अनंत (b) अधिकतम
(c) शून्य
(d) दिए आँकड़ों से निर्धारित नहीं किया जा सकता है उत्तर–(c)

53. आकार में बदलाव के कारण शरीर द्वारा प्राप्त ऊर्जा को कहा जाता है– [Railway-JE-2016]
[SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2015]
(a) गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा (b) प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा
(c) यांत्रिक ऊर्जा (d) मांसपेशीय ऊर्जा उत्तर–(b)

54. 1 किलोवाट घंटा बराबर होता है ? [B.P Exam-2021]
(a) 36×10^5 जूल (b) 36×10^3 जूल
(c) 36×10^{-5} जूल (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

55. जब दो लोचदार पिंड आपस में जोर से टकराते हैं, तो– [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) दोनों पिंड सिकुड़ने की प्रवृति में होते हैं और संपर्क सतह पर विरूपित हो जाते हैं
(b) दोनों पिंड दुबारा अपनी प्रारंभिक आकृति प्राप्त करने के लिए शुरू हो जाते हैं
(c) a एवं b दोनों
(d) मुड़ने के बाद दोनों पिंड शीघ्र विरामावस्था में आ जाता है उत्तर–(b)

56. बल एवं विस्थापन दोनों सदिश हैं, तो कार्य जो बल और विस्थापन का गुणनफल है, वह है ? [RRB NTPC 2017]
(a) सदिश (b) अदिश
(c) न तो सदिश है, न अदिश (d) केवल संख्या उत्तर–(b)

57. किसी पिंड का गतिज ऊर्जा चार गुनी हो गई है। इसके नए संवेग का मान हो जाएगा ? [RRB Group-D 2018]
(a) प्रारंभिक मान से चार गुना (b) प्रारंभिक मान से तीन गुना
(c) प्रारंभिक मान से दोगुना (d) अपरिवर्तित रहेगा उत्तर–(c)

58. यदि किसी गतिमान वस्तु का संवेग p एवं द्रव्यमान m हो तो p एवं m पदों में गतिज ऊर्जा का मान होता है– [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) $p^2 \times m$ (b) p^2/m^2 [I.A.S (Pre) 2000]
(c) p^2/m (d) $p^2/2m$ उत्तर–(d)

59. एक हल्के एवं एक भारी पिंड की गतिज ऊर्जा समान है। किसका संवेग अधिक है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) भारी पिंड का (b) हल्के पिंड का
(c) दोनों का संवेग समान (d) सूचना अपर्याप्त है उत्तर–(a)

60. एक ट्रक तथा एक कार समान गतिज ऊर्जा के साथ गतिशील है, उन्हें रोकने के लिए अगर बल प्रयुक्त किया जाता है, तो [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) कार ठहरने के पूर्व एक लंबी दूरी तय करेगी
(b) ट्रक ठहरने के पूर्व एक लंबी दूरी तय करेगी
(c) दोनों ही ठहरने के पूर्व एकसमान दूरी तय करेंगे
(d) कुछ कहा नहीं जा सकता उत्तर–(c)

61. तेज गति से आने वाली क्रिकेट गेंद को पकड़ते समय एक क्षेत्ररक्षक अपनी बाँहों को पीछे की ओर क्यों करता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) क्योंकि वह घबरा गया है
(b) क्योंकि इससे गेंद को लक्ष्य बनाने में मदद मिलती है
(c) क्योंकि वह लंबे समय तक कम बल का अनुभव करता है
(d) क्योंकि इससे उसे सतर्कता मिलती है उत्तर–(c)

62. जब आप एक कॉइल स्प्रिंग को कॉम्प्रेस करते हैं, तो आप उस पर काम करते हैं। इसमें प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा .... है। [RRB JE 2019]
(a) शून्य (b) अपरिवर्तित
(c) बढ़ती (d) घटती उत्तर–(c)

63. किसी बल द्वारा एक कण को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक विस्थापित करने में किया गया कार्य दोनों बिंदुओं के बीच के मार्ग पर निर्भर नहीं करता है, तो इस प्रकार के बल को कहा जाता है– [66th BPSC (Pre) (Re-Exam) 2020]
(a) संरक्षित बल (b) असंरक्षित बल
(c) निश्चित रूप से नहीं कहा जा सकता है
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

64. एक बंद मार्ग पर किसी संरक्षित बल द्वारा किया गया कार्य होता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) अधिकतम (b) न्यूनतम
(c) शून्य (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

65. 14 किग्रा द्रव्यमान और 28 मी/से॰ के वेग वाले पिंड का संवेग कितना होगा? [RRB NTPC (S-1st), 08.01.2021 (S-2)]
(a) 0.5 किग्रा-मी/से॰ (b) 392 किग्रा-मी/से॰
(c) 1/392 किग्रा-मी/से॰ (d) 2 किग्रा-मी/से॰ उत्तर–(b)

66. रॉकेट, ... संरक्षण के सिद्धांत पर कार्य करते हैं। [RRB NTPC (Stage-1st), 31.01.2021 (Shift-1)]
(a) संवेग (b) ऊर्जा
(c) द्रव्यमान (d) वेग उत्तर–(a)

67. संवेग को किसके गुणनफल के रूप में व्यक्त किया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-1]
(a) द्रव्यमान और बल (b) द्रव्यमान और त्वरण
(c) द्रव्यमान और वेग (d) द्रव्यमान और जड़ता उत्तर–(c)

68. किसके अनुरूप वस्तु की गतिज ऊर्जा की वृद्धि होती है ? [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]
(a) घर्षण (b) समय
(c) बल (d) गति उत्तर–(d)

69. 'आपेक्षिकता का सिद्धांत' इनमें से किस वैज्ञानिक ने प्रस्तुत किया ? [BPSC Exam 30.10.2022]
(a) अल्बर्ट आइंस्टीन (b) आइजैक न्यूटन
(c) स्टीफेन हॉकिंग (d) मैरीक्यूरी
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक
उत्तर–(a)

70. 5m/sec के स्थिर वेग से गतिमान 2 kg द्रव्यमान वाले एक पिंड की गतिज ऊर्जा .... है।
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-III]

(a) 50 जूल (b) 25 जूल
(c) 10 जूल (d) 100 जूल **उत्तर–(b)**

71. जब बल और विस्थापन एक ही दिशा में हों, तो किया गया कार्य .... होगा? [ALP CBT-1 28 Nov Shift-III]

(a) ऋणात्मक
(b) शून्य
(c) धनात्मक
(d) या तो धनात्मक, या ऋणात्मक **उत्तर–(c)**

72. किसी पिंड की शक्ति को किलोवाट (KW) और वाट (W) दोनों में मापा जा सकता है। तो वाट के संदर्भ में 1 KW का मान क्या है? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]

(a) 10000 (b) 100
(c) 1000 (d) 10 **उत्तर–(c)**

73. किसी वस्तु द्वारा इसकी स्थिति याविन्यास में परिवर्तन के कारण प्राप्त ऊर्जा को कहते हैं।
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]

(a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा
(c) वैद्युतचुम्बकीय ऊर्जा (d) नाभिकीय ऊर्जा **उत्तर–(b)**

74. यदि कोई बल 'F' किसी पिंड पर इस प्रकार कार्य करता है कि पिंड बल की दिशा में 'x' दूरी से विस्थापित हो जाता है, तो बल द्वारा किया गया कार्य .... होता है।
[ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-I]

(a) F/x (b) x/F
(c) Fx (d) X^2F **उत्तर–(c)**

75. 2kg द्रव्यमान वाले एक पिंड की गतिज ऊर्जा 100 है । पिंड का वेग क्या होगा ? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-I]

(a) 0 m/s (b) 50 m/s
(c) 10 m/s (d) 20m/s **उत्तर–(c)**

76. द्रव्यमान m का एक पिंड जमीन से ऊंचाई h पर ले जाया जाता है, पिंड की गुरूत्वीय स्थितिज ऊर्जा क्या होगी? गुरुत्वीय त्वरण g है। [ALP CBT-1 Nov 2024 Shift-II]

(a) $m \times g$ (b) mgh
(c) $m \times h$ (d) mg/h **उत्तर–(b)**

77. मोटर द्वारा प्रति एकांक समय में किया गया कार्य .... कहलाता है। [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-II]

(a) शक्ति (b) त्वरण
(c) ऊर्जा (d) संवेग **उत्तर–(a)**

78. 600 N भार का एक लड़का 10 m की ऊंचाई पर एक रस्सी द्वारा चढ़ता है। इस कार्य को पूरा करने में उसे 20 s (सेकंड) लगते हैं। उसके द्वारा व्यय (expended) की गई शक्ति ज्ञात कीजिए। RRB Technician G-3 30.12.2024 Shift-2

(a) 100 W (b) 150 W
(c) 300 W (d) 200 W **उत्तर–(c)**

79. जब 'm' द्रव्यमान की कोई वस्तु 'h' ऊंचाई से मुक्त रूप से धरती पर गिरती है, तो वस्तु की गतिज ऊर्जा किस बिंदु पर अधिकतम होती है?
RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-3

(a) गिरते समय एक-चौथाई रास्ते पर।
(b) गिरने के आरंभ में।
(c) जब धरती से टकराने वाली हो।
(d) गिरते समय आधे रास्ते पर। **उत्तर–(c)**

80. कार्य करने की दर को ...... के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। RRB Technician G-3 26.12.2024 Shift-3

(a) बल (b) कार्य
(c) ऊर्जा (d) शक्ति **उत्तर–(d)**

81. द्रव्यमान m और वेग v वाली एक वस्तु A की गतिज ऊर्जा 100 J है तो द्रव्यमान 2 m और वेग v वाली वस्तु B की गतिज ऊर्जा कितनी होगी? RRB Technician Gr-3 23.12.2024 S-1

(a) 50 J (b) 200 J
(c) 400 J (d) 300 J **उत्तर–(b)**

82. निम्नलिखित विकल्पों में से गलत कथन का चयन कीजिए।
RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-2

(a) गतिज ऊर्जा वह ऊर्जा है जो किसी वास्तव में उसकी स्थिति के कारण मौजूद होती है।
(b) किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा, वस्तु के द्रव्यमान में वृद्धि के साथ बढ़ती है।
(c) किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा, वस्तु के वेग में वृद्धि के साथ बढ़ती है।
(d) गतिज ऊर्जा वह ऊर्जा है जो किसी वस्तु में उसकी गति के कारण मौजूद होती है। **उत्तर–(a)**

83. निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा कथन सही नहीं है?
RRB Technician Grade-3 29.12.2024 Shift-2

(a) ऊर्जा को केवल एक रूप से दूसरे रूप में रूपांतरित किया जा सकता है।
(b) रूपांतरण से पहले और बाद में कुल ऊर्जा सदैव स्थिर रहती है।
(c) रूपांतरण से पहले और बाद में कुल ऊर्जा स्थिर नहीं होती है।
(d) ऊर्जा का न तो निर्माण किया जा सकता है और न ही उसे नष्ट किया जा सकता है। **उत्तर–(c)**

84. किसी पिंड पर लगने वाले नियत बल द्वारा किया गया कार्य होता है। RRB Technician Gr-3 27.12.2024 Shift-3

(a) हमेशा धनात्मक (b) या तो धनात्मक या ऋणात्मक
(c) हमेशा शून्य (d) हमेशा ऋणात्मक **उत्तर–(b)**

85. एक नियत बल F,10 kg द्रव्यमान के एक बक्से पर 2 S की अवधि के लिए कार्य करता है। यह वस्तु का वेग 6m /s से बढ़ाकर 10m/s कर देता है। कार्यरत बल F का परिणाम ज्ञात कीजिए। RRB Technician Gr-3 23.12.2024 S-3

(a) 25 N (b) 40 N
(c) 20 N (d) 50 N **उत्तर–(c)**

86. एक गेंद को एक टावर के शीर्ष से गिराया जाता है। गेंद की गति के मध्य बिंदु पर, गेंद में निहित ऊर्जा कौन-सी होगी?
RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-1

(a) स्थितिज ऊर्जा और गतिज दोनों
(b) गतिज
(c) ध्वनि (d) स्थितिज **उत्तर–(a)**

87. निम्नलिखित में से किस स्थिति में स्थितिज ऊर्जा संग्रहित हो रही है? RRB Technician Grade-3 30.12.2024 S-3

(a) समतल सड़क पर एक वाहन को धक्का देना
(b) मेज़ पर पेंसिल घुमाना
(c) रबड़ बैंड को खींचना
(d) माचिस की तीली जलाना **उत्तर–(c)**

88. निम्नलिखित में से किस स्थिति में किए गए कार्य को ऋणात्मक माना जाता है? RRB Technician Gr-3 26.12.2024 S-2

(a) जब बल, विस्थापन की दिशा में हो।
(b) जब बल, विस्थापन की दिशा के लम्बवत् हो।
(c) जब बल, विस्थापन की दिशा के विपरीत हो।
(d) जब विस्थापन शून्य हो। **उत्तर–(c)**

89. यदि कोई वस्तु 10 N का नियत बल लगने पर, बल की दिशा में D मीटर विस्थापन करती है, तो नियत बल द्वारा किया गया कार्य (जूल में) कितना होगा?
RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) +10D (b) –10D
(c) D (d) 0 **उत्तर–(a)**

90. यदि कोई मशीन 4 सेकंड में 500 J कार्य करती है, तो उसका शक्ति निर्गत (power output) कितना है?

RRB Technician Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) 125 वॉट (125 Watt) (b) 2000 वॉट (2000 Watt)
(c) 8000 वॉट (8000 Watt) (d) 250 वॉट (250 Watt)

उत्तर–(a)

91. एक नियत बल 4 N, 2 kg द्रव्यमान के एक डिब्बे पर 2 s की अवधि के लिए कार्य करता है। यदि इसका आरंभिक वेग 2 m/s है, तो डिब्बे का अंतिम वेग ज्ञात कीजिए।

RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-1

(a) 2 m/s (b) 3 m/s
(c) 6 m/s (d) 4 m/s **उत्तर–(c)**

92. निम्नलिखित में से क्या किसी वस्तु पर एक बल द्वारा किए गए कार्य को बढ़ा सकता है?

RRB Technician Grade-3 30.12.2024 Shift-3

(a) बल को कम करना (b) विस्थापन को बढ़ाना
(c) विस्थापन को कम करना (d) द्रव्यमान को कम करना

उत्तर–(b)

93. किसी पिंड पर 20 N का बल पिंड के विस्थापन के विपरीत दिशा में कार्य करता है। यदि इस बल के कार्य करने पर 2m का विस्थापन होता है, तो किया गया कार्य क्या होगा?

RRB Technician Grade-2 26.12.2024 Shift-3

(a) –20 J (b) –40 J
(c) 40 J (d) 0 J **उत्तर–(b)**

94. 10 kg द्रव्यमान के एक बक्से पर 20s (सेकंड) तक कार्यरत बल का परिमाण ज्ञात कीजिए। यह बक्से के वेग को $5 ms^{-1}$ से बढ़ाकर $15 ms^{-1}$ कर देता है।

RRB Technician Grade-3 28.12.2024 Shift-3

(a) 1N (b) 10N
(c) 5N (d) 4N **उत्तर–(c)**

95. 8kg द्रव्यमान की एक वस्तु जब जमीन से 5 m की ऊंचाई पर होगी, तो उसकी स्थितिज ऊर्जा कितनी होगी? g = गुरुत्वीय त्वरण (SI मात्रक में)

RRB Technician Grade-3 28.12.2024 Shift-1

(a) 20g J (b) 200g J
(c) 100g J (d) 40g J **उत्तर–(d)**

96. एक मजदूर 10 kg चावल की एक बोरी जमीन से उठाता है और उसे जमीन से 2m ऊपर एक ट्रक पर रखता हैं चावल की बोरी पर उसके द्वारा किये गए कार्य की गणना कीजिए। (दिया गया है, $g = 10 ms^{-2}$)

RRB Technician Grade-3 27.12.2024 Shift-3

(a) 153 J (b) 59 J
(c) 200 J (d) 100 J **उत्तर–(c)**

97. जब 1 वॉट शक्ति का उपयोग 1 घंटे तक किया जाता है, तो कितनी ऊर्जा का उपभोग होता है?

RRB Technician Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) 6 किलोवॉट घंटा (b) 60 वॉट घंटा
(c) 1 किलोवॉट घंटा (d) 1 वॉट घंटा **उत्तर–(d)**

98. यदि 5 kg द्रव्यमान की वस्तु को $10 m s^{-2}$ पर त्वरित करने के लिए F_1 बल की आवश्यकता होती है और 10 kg द्रव्यमान की वस्तु को $12 m s^{-2}$ पर त्वरित करने के लिए F_2 बल की आवश्यकता होती है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है? RRB Technician Gr-3 29.12.2024 S-1

(a) $F_1 = F_2$ (b) $F_1 > F_2$
(c) $F_2 > F_1$ (d) $F_2 = -2 \times F_1$ **उत्तर–(c)**

99. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-1

(a) किसी वस्तु का द्रव्यमान स्थिर रहता है और अलग-अलग स्थानों पर परिवर्तित नहीं होता है।
(b) किसी वस्तु का भार स्थिर रहता है, और अलग-अलग स्थानों पर परिवर्तित नहीं होता है।
(c) भार, वेग और गुरुत्वीय त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
(d) किसी वस्तु का भार वह शक्ति है, जिससे वह पृथ्वी की ओर आकर्षित होती है। **उत्तर–(a)**

100. 5 kg द्रव्यमान की एक गेंद को जब जमीन से 5 m की ऊंचाई तक उठाया जाता है, तो गेंद से प्राप्त होने वाली ऊर्जा कितनी होती है? ($g = 10 m/s^2$ ले)

RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-1

(a) 2 J (b) 10 J
(c) 250 J (d) 2.5 J **उत्तर–(c)**

101. किसी पिंड का विस्थापन उस दिशा के लंबवत होता है जिसमें बल लगाया जाता है, इस स्थिति में किया गया कार्य क्या होगा? RRB Technician Grade-3 28.12.2024 Shift-3

(a) ऋणात्मक (b) धनात्मक
(c) शून्य (d) अनंत **उत्तर–(c)**

102. एक विद्युत जल तापक (electric water heater), विद्युत ऊर्जा को .... में परिवर्तित करता है।

[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift II]

(a) ऊष्मीय ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा
(c) पवन ऊर्जा (d) प्रकाश ऊर्जा **उत्तर–(a)**

103. किसी वस्तु पर एक नियत बल F लगाया जाता है। यदि वस्तु ...., तो बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक होगा।

RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-2

(a) विस्थापित नहीं होती है
(b) जल की दिशा के विपरीत दिशा में विस्थापित हो जाती है।
(c) बल के लंबवत् विस्थापित हो जाती है।
(d) बल की दिशा में विस्थापित हो जाती है। **उत्तर–(d)**

104. 1 kg द्रव्यमान वाले एक घन के आकार का धातु का बक्सा एक मेज की क्षैतिज सतह पर रखा गया है। यह मानते हुए कि गुरुत्वीय तारण $10 m/sec^2$ है, मेज की सतह पर लगने वाला प्रणोद है।

[RRB Technicians Gr-III 27 Dec 2024 S-III]

(a) 100 N (b) 10 N
(c) 1 N (d) 1000 N **उत्तर–(b)**

105. विद्युत बल्व में, विद्युत ऊर्जा..........ऊर्जा में परिवर्तित होती है।

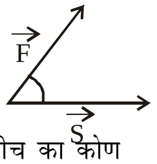
[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift III]

(a) प्रकाश (b) स्थितिज
(c) ध्वनि (d) पवन **उत्तर–(a)**

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$W = \vec{F}.\vec{S}$



$\boxed{W = FS\cos\theta}$

θ, F तथा S के बीच का कोण

1. जब कोई वस्तु बल की दिशा में 1 मीटर की दूरी पर 1N बल के द्वारा चलती है तो किए गए कार्य की मात्रा कितनी है ?

[BSSC Exam-2018]

(a) 10 जूल (b) 100 जूल
(c) 0.01 जूल (d) 1 जूल **उत्तर–(d)**

Sol : $F = 1N, S = 1m, W = ?$
$W = F.S$
$W = FS$
$W = 1 \times 1$
$W = 1J$

2. 10 किलोग्राम वजन वाले सूटकेस को उठाकर एक प्लेटफॉर्म पर खड़े यात्री द्वारा किया गया कार्य है– [RRB ALP/ Tech. 2014] [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-1]

(a) 100 J (b) 0 J
(c) 98 J (d) 980 J **उत्तर–(b)**

Sol : $W = F.S$
$W = 10 \times 0$
$W = 0$ Joule

3. निम्नलिखित में से किसमें कोई कार्य नहीं किया जाता है ? [I.A.S.(Pre) 2013]

(a) कपिल अपने कंधे पर 10 किग्रा भार लेकर खड़ा है ।
(b) सचिन 4 किमी. चलता है ।
(c) एक कुली किसी बस से किसी कार तक एक वजन ले जाता है ।
(d) अरुण मैदान पर क्रिकेट खेलता है । **उत्तर–(a)**

Sol : विस्थापन शून्य है इसलिए कार्य शून्य होगा ।

4. 2N के बल से एक ईंट को भूमि के समानांतर धकेलने वाले व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य 3 है। बल के कारण होने वाला विस्थापन के बराबर है। RRB Technician Gr-3 27.12.2024 S-1

(a) 6 m (b) 5m
(c) 1.5m (d) 0.66m **उत्तर–(c)**

5. किसी वस्तु द्वारा किया गया कार्य 56 J है और उस पर लगाया गया बल 7 N है । विस्थापन ज्ञात करें । [RRB JE 2015]

(a) $80\ ms^{-1}$ (b) 80 m
(c) 8 m (d) $80\ ms^{1}$ **उत्तर–(c)**

Sol : $W = 56\ J, S = ?$
$F = 7\ N$
$W = F \times S$

$$\Rightarrow \quad S = \frac{W}{F} = \frac{56}{7} = 8m$$

6. 9800 जूल ऊर्जा 80 किलोग्राम के भार को उठाने के लिए खर्च की गई थी । द्रव्यमान............की ऊँचाई तक उठाया गया था– [RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]

(a) 15.0 मीटर (b) 10.5 मीटर
(c) 12.5 मीटर (d) 22.5 मीटर **उत्तर–(c)**

Sol. (c) $P.E. = mgh$
$9800\ J = 80 \times 9.8 \times h$
$8\ h = 100$
$h = 12.5\ m$

TYPE-2

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

1. यदि एक वस्तु की गतिज ऊर्जा इसके प्रारम्भिक मान का 256 गुना हो जाती है, तो नया रेखीय संवेग होगा– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) इसके प्रारम्भिक मान का 8 गुना
(b) इसके प्रारम्भिक मान का 16 गुना
(c) इसके प्रारम्भिक मान के समान
(d) इसके प्रारम्भिक मान का 32 गुना **उत्तर–(b)**

Sol : $K.E = \frac{1}{2}mv^2$

∴ गतिज ऊर्जा को 256 गुणा होने के लिए संवेग को 16 गुणा होना पड़ेगा ।

$v_1^2 = (16v)^2$
$v_1 = 16v$

अतः परिवर्तित रेखीय संवेग $= mv_1$
$= m \times 16v$
$= 16 \times (mv)$

परिवर्तित रेखीय संवेग = 16 × प्रारम्भिक रेखीय संवेग

2. द्रव्यमान m के साथ चलती हुई वस्तु की गतिज ऊर्जा (E_K) का मूल्य क्या होगा यदि इसकी गति को v से बढ़ाकर 2v तक दो गुना किया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018] [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) $\frac{1}{2}E_K$ (b) $4E_K$
(c) E_K में कोई परिवर्तन नहीं होगा ।
(d) $2E_K$ **उत्तर–(b)**

Sol : $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

$E_K = \frac{1}{2}m(2v)^2$ $\qquad E = \frac{1}{2}m4v^2$

$E_K = 4 \times \frac{1}{2}mv^2$ $\qquad E = 4E_k$

अतः गतिज ऊर्जा (E_k) का मान 4 गुना हो जाएगा ।

3. 2 किलोग्राम द्रव्यमान वाली एक वस्तु ऊपर की ओर 20m/s प्रारंभिक वेग से फेंकी जाती है । 2 सेकेण्ड बाद उसकी गतिज ऊर्जा कितनी होगी ? ($g=10m/s^{-2}$) [RRB G-D 2018] [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-2]

(a) 100J (b) 0J
(c) 400J (d) 200J **उत्तर–(b)**

Sol : न्यूटन के प्रथम नियम के अनुसार–
$u = 20\ m/s$
$t = 2sec$
$g = 10\ m/s^2$
$v = u - gt$
$v = 20 - 10 \times 2$
$v = 0$

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 0^2 = 0$$

अतः 2 सेकेण्ड के बाद वस्तु की गतिज ऊर्जा शून्य होगा ।

4. 0.5 किलोग्राम द्रव्यमान का एक घन, चिकनी सतह पर 2.0 मीटर/सेकेण्ड की गति से चल रहा है । वह 1.0 किलोग्राम की एक स्थिर अन्य वस्तु से टकराता है और वे दोनों एकल वस्तु के रूप में साथ में आगे बढ़ते हैं । टकराव के दौरान हुई ऊर्जा की क्षति क्या होगी ? [U.P U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]

(a) 0.16 J (b) 1 J
(c) 0.67 J (d) 0.32 J **उत्तर–(c)**

Sol : संवेग संरक्षण सिद्धान्त से,
टकराने से पहले का संवेग = टकराने के बाद का संवेग
$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2) \times v$
$0.5 \times 2.0 + 1 \times 0 = (0.5 + 1.0) \times v$

$$v = \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3} m/s$$

∴ ऊर्जा की क्षति = गतिज ऊर्जा में कमी

$$= \frac{1}{2} \times 0.5 \times (2)^2 - \frac{1}{2} \times (0.5 + 1.0) \times \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$= 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} = 0.67 \text{ जूल}$$

5. 20kg के हथौड़े द्वारा प्राप्त विभव ऊर्जा की गणना करें जब इसे 10 मीटर की ऊँचाई तक बढ़ाया जाता है–
(g = 10ms–2) [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2011]

(a) 3000 Pa (b) 2000 J
(c) 3000 W (d) 3000 N **उत्तर–(b)**

Sol : m = 20 kg
h = 10 m
$g = 10 m/s^2$
P.E = mgh
= 20 × 10 × 10 = 2000 J

6. 20 किलोग्राम द्रव्यमान की वस्तु 5 ms^{-1} की गति के साथ चलती है, उसकी गतिज ऊर्जा .... होगी। [BPSC (Pre) 2018]

(a) 250 kg (b) 250 J
(c) 250 N (d) 250 Pa **उत्तर–(b)**

Sol : दिया है–
m = 20 kg, $v = 5 ms^{-1}$

$$\therefore K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times 5 \times 5 = 10 \times 25 = 250 J$$

7. 800 किग्रा. की एक कार द्वारा 5m/s से 10m/s वेग बढ़ाने में किया गया कार्य है– [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]

(a) 30 kJ (b) 40 kJ
(c) 20 kJ (d) 10 kJ **उत्तर–(a)**

Sol : किया गया कार्य = गतिज ऊर्जा में परिवर्तन

$$= \frac{1}{2} m\left(v_2^2 - v_1^2\right)$$

$$= \frac{1}{2} \times 800\left(10^2 - 5^2\right)$$

$$= \frac{1}{2} \times 800 \times 75 = 30000 \text{ जूल} = 30 KJ$$

8. एक 10 kg की वस्तु 5 m/s की गति से गतिमान है। वस्तु की गतिज ऊर्जा .... होगी। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 125 J (b) 2 J
(c) 25 J (d) 50 J **उत्तर–(a)**

Sol : m = 10 kg
v = 5 m/s

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times (5)^2 = 5 \times 25 = 125 \text{ जूल}$$

9. 70 kg के भार को उठाने के लिए 9800 जूल की ऊर्जा का प्रयोग किया गया। भार को .... की ऊँचाई तक उठाया गया। [SSC (C.P.O) परीक्षा-2004,06]

(a) 14 m (b) 140 m
(c) –140 m (d) –14 m **उत्तर–(a)**

Sol : m = 70 kg
P.E = 9800 J
$g = 10 m/s^2$
∴ P.E = mgh
9800 = 70 × 10 × h
9800 = 700 × h

$$h = \frac{9800}{700} = 14m$$

10. एक व्यक्ति 20 kg के सामान को जमीन से 2m ऊपर उठाकर अपने सिर पर रखता है। उसके द्वारा किया गया कार्य होगा। ($g = 10 ms^{-2}$) [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 200 J (b) 400 J
(c) 40 J (d) 20 J **उत्तर–(b)**

Sol : m = 20 kg
h = 2m
$g = 10 m/s^{-2}$
किया गया कार्य (W) = mgh = 20 × 10 × 2 = 400 J

11. 10 kg की एक वस्तु 2 m/s की गति से आगे बढ़ रही है, तो वस्तु की गतिज ऊर्जा है– [RRB Group-D 2014]

(a) 5 J (b) 40 J
(c) 10 J (d) 20 J **उत्तर–(d)**

Sol : दिया है–
m = 10 kg, v = 2 m/s

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 2 \times 2 = 20 \text{ जूल}$$

12. 30 किलो द्रव्यमान की एक वस्तु को 10 ms^{-1} एक समान वेग से स्थानांतरित किया जा रहा है। वस्तु की गतिशील ऊर्जा है। [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2013]

(a) –150 J (b) 1500 J
(c) –1500 J (d) 150 J **उत्तर–(b)**

Sol : $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \times 10 \times 10 = 1500 J$$

13. यदि एक वस्तु का वेग इसके शुरुआती वेग से दोगुना हो जाता है, तो इसकी गतिज ऊर्जा में कितने गुना वृद्धि हो जाएगी ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 4 (b) 5 (c) 3 (d) 2 **उत्तर–(c)**

Sol : $KE_1 = \frac{1}{2} mv^2$ ...(i)

तथा गति दोगुनी करने पर

$$(KE_2) = \frac{1}{2} m(2v)^2 = \frac{1}{2} mv^2 4 \qquad ...(ii)$$

समी. (i) और (ii) की तुलना करने पर
$KE_1/KE_2 = 1/4$
$KE_2 = 4KE_1$
अत: गति दोगुनी करने पर गतिज ऊर्जा में चार गुना हो जाएगी तथा तीन गुना की वृद्धि होगी।

14. 5m/s की गति से गतिशील 22 kg वजन वाले वस्तु की गतिज ऊर्जा कितनी होगी ? [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-2]

(a) 275 J (b) 110 J
(c) 1100 J (d) 2750 J **उत्तर–(a)**

Sol. (a) 5m/s की गति से गतिशील 22 kg वजन वाले वस्तु की गतिज ऊर्जा – 275 J होगी

गतिज ऊर्जा → $\frac{1}{2}mv^2$

$= \frac{1}{2}\times 22\times 5^2$

= 11 × 25 = 275 Joule

15. 4 मीटर प्रति सेकेंड के वेग के साथ स्थानांतरित होने वाली 0.5 किलोग्राम वजनी गेंद की गतिज ऊर्जा कितनी होगी ?
[RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-1]

(a) 12 जूल (b) 4 जूल
(c) 8 जूल (d) 16 जूल **उत्तर–(b)**

Sol. (b) गतिज ऊर्जा = $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\times\frac{5}{10}\times 4\times 4 = 4$ जूल

TYPE-3

1. 1 kg की एक वस्तु को 10 m की ऊँचाई तक उठाया जाता है। गुरुत्व बल द्वारा किया गया कार्य .... होगा। (मान लीजिए $g = 9.8\ m/s^2$ है।) [RRB Group-D 2018]

(a) 98 J (b) –9.8 J
(c) 9.8 J (d) –98 J **उत्तर–(d)**

Sol : W = mgh
m = 1kg, h = 10m , g = 9.8 m/s^2
W = mgh
W = 1 × 9.8 × 10
W = 98 J

यदि विस्थापन बल की दिशा के विपरीत हो तो कार्य ऋणात्मक होता है। अत:
W= –98 J

2. 0.1 किलोग्राम वजन की एक गेंद को स्थिर स्थिति से गिराया जाता है। जब यह 2 मीटर की दूरी से गिरती है, तो गुरुत्वाकर्षण के बल से लगने वाला कार्य कितना होगा ? ($g = 9.8\ m/s^2$)
[RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]

(a) 1.96 जूल (b) –1.96 जूल
(c) –0.98 जूल (d) 0.98 जूल **उत्तर–(a)**

Sol : m = 0.1 kg
गेंद द्वारा ऊपर से नीचे की ओर गिरने में तय की गई ऊँचाई, दूरी = 2 मी.
गुरुत्वीय त्वरण g = 9.8 मी./से.^{2}
यहाँ पर गुरुत्वाकर्षण बल लगने से गेंद द्वारा होने वाला कार्य = 2 मी. की ऊँचाई पर गेंद की स्थितिज ऊर्जा
अत: कार्य = स्थितिज ऊर्जा = 0.1 × 9.8 × 2
= 1.96 जूल

3. एक लड़की जिसका वजन 200 N है, एक 2 मीटर ऊँचे वृक्ष पर चढ़ती है। यदि $g = 10m/sec^2$ है, तो वृक्ष पर चढ़ने के बाद लड़की द्वारा किया गया कार्य कितना होगा ?
[RRB NTPC 2017]

(a) 800 J (b) 400 J
(c) 200 J (d) 2000 J **उत्तर–(b)**

Sol : W = 200 N
h = 2 m
∵ लड़की द्वारा किया गया कार्य = भार × ऊँचाई
= 200 × 2 = 400 J

4. 5 किलोग्राम भार की एक वस्तु को 4m की ऊँचाई तक उठाया जाता है। उस वस्तु पर लगने वाले गुरुत्व बल के कारण किया गया कार्य का मान कितना होगा ? (मान लें $g=10m/s^2$)
[RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-3]

(a) 200 जूल (b) 20 जूल
(c) –20 जूल (d) –200 जूल **उत्तर–(d)**

Sol : W = – mgh
= – 5 × 10 × 4
= – 200 जूल

5. 15kg की एक वस्तु जब भूमि से 10m की ऊँचाई पर हो, तब इसमें निहित ऊर्जा .... होती है। (दिया गया है $g = 10\ ms^{-2}$) [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 1500 Pa (b) 1500 N
(c) 1500 ms^{-2} (d) 1500 J **उत्तर–(d)**

Sol : W = mgh
W = 15 × 10 × 10 = 1500 J

6. 11kg की एक वस्तु जब भूमि से 6m की ऊँचाई पर हो, तब उसमें निहित ऊर्जा कितनी होती है ? $g = 9.8\ ms^{-2}$ दिया गया है। [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2013]

(a) 539 J (b) 646.8 J
(c) 528 J (d) 520 J **उत्तर–(b)**

Sol : m = 11 kg
h = 6m, g = 9.8 m/s^2
P.E = mgh
= 11 × 9.8 × 6 = 646.8 J

7. m द्रव्यमान की एक वस्तु को भू-स्तर से 4 h की ऊँचाई पर ऊपर उठाया गया। वस्तु की स्थितिज ऊर्जा ज्ञात करें।
[BSSC Exam-2013]

(a) 4 mgh (b) 8 mgh
(c) 0.4 mgh (d) 1/4 mgh **उत्तर–(a)**

Sol : P.E = mgh से
= mg(4h) (∵ H= 4h)
= 4 mgh

8. एक वस्तु में 20 kg द्रव्यमान और 10 N kg^{-1} के गुरुत्वाकर्षण के साथ 400 J की स्थितिज ऊर्जा होती है। वस्तु की ऊँचाई है– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 0.5 m (b) 4 m
(c) 1 m (d) 2 m **उत्तर–(d)**

Sol : m = 20 kg
g = 10 N kg^{-1}
P.E = 400 J
h = ?
P.E = mgh
400 = 20 × 10 × h
400 = 200 × h

$h = \frac{400}{200} = 2m$

9. 15 kg के हथौड़े को जब 10 m की ऊँचाई तक उठाया जाता है, तो इसके द्वारा प्राप्त स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए ?
[RRB JE 2019]

(a) 1500 J (b) – 150 J
(c) –1500 J (d) 150 J **उत्तर–(c)**

Sol : P.E = mgh
जहाँ m = 15 kg g = $10m/s^2$ h = 10 m
P.E. = 15 × 10 × 10 = –1500 J

10. 12 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु एक नियत ऊँचाई पर स्थित है। वस्तु की स्थितिज ऊर्जा 600 J है। वस्तु की भूतल से ऊँचाई कितनी है? $g = 10ms^{-2}$ दिया गया है। [RRB JE 2019]

(a) –5m (b) 5 ms^{-2}
(c) 5m (d) 5 ms^2 **उत्तर–(c)**

Sol : m = 12 kg
P.E = 600 J

$h = ?$
$P.E = mgh$
$600 = 12 \times 10 \times h$
$50 = 10 \times h$
$h = 5\ m$

11. 8kg भार वाली लोहे की गेंद और 3kg भार वाली एल्युमीनियम की गेंद 20m की ऊँचाई से गिराई जाती है । भूमि से 10m की ऊँचाई पर उनमें निम्नलिखित में से कौन सी राशि समान होगी ?
[RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) गतिज ऊर्जा	(b) त्वरण
(c) स्थितिज ऊर्जा	(d) संवेग **उत्तर–(b)**

Sol : ऊपर से नीचे नीचे से ऊपर जाने पर त्वरण हमेशा समान होता है ।

12. एक गेंद को 10 मीटर की ऊँचाई से गिराया गया है। यह जमीन पर टकराती है और 2.5 मीटर की ऊँचाई तक वापस उछल जाती है। टकराव के दौरान, गतिज ऊर्जा में कितने प्रतिशत की हानि हुई ?
[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]

(a) 100%	(b) 25%
(c) 50%	(d) 75% **उत्तर–(d)**

Sol.(d) एक गेंद को 10 मी॰ की ऊँचाई से गिराया गया है। यह जमीन पर टकराती है और 2.5 मी॰ की ऊँचाई तक वापस उछल जाती है।

- टकराव के दौरान गतिज ऊर्जा 75% हानि होती है।
- गेंद 10 मी॰ में केवल $\frac{1}{4}$ भाग उछलती है।
- 75% गतिज ऊर्जा का क्षय होता है। 25% ऊर्जा बच जाता है।
- गेंद के पास उछाल ऊँचाई 2.5 मी॰ है।

TYPE-4

$$\boxed{P=\frac{W}{t}} \qquad \boxed{P=\frac{mgh}{t}}$$

1. मोहन का वजन 40 किलोग्राम है तथा वह 10 सेकेण्ड में 50 सीढ़ियाँ चढ़ जाता है । यदि प्रत्येक सीढ़ी की ऊँचाई 15 सेंटीमीटर हो तो मोहन की शक्ति क्या है ?
[RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-3]

(a) 200 वाट	(b) 400 वाट
(c) 300 वाट	(d) 100 वाट **उत्तर–(c)**

Sol : अत: शक्ति = $\frac{\text{कार्य}}{\text{समय}}$ $m = 40\ kg$
$t = 10s$
$h = 15 \times 50\ cm$

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{40\times10\times15\times50}{10\times100} \quad \left[\begin{array}{l}\because g = 10 m/s^2 \\ 15cm = \frac{15}{100} m\end{array}\right]$$
= 300 वाट

2. यदि कोई लड़का 4 मिनट में 600 न्यूटन बल के साथ 20 मीटर की दूरी तय करता है, तो लड़के द्वारा खपत की गई शक्ति की मात्रा कितनी है ? [RRB Group-D 2014]
[RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-3]

(a) 50 वॉट	(b) 100 वॉट
(c) 80 वॉट	(d) 25 वॉट **उत्तर–(a)**

Sol : t = 4 मिनट = 4 × 60 सेकेण्ड
= 240 सेकेण्ड
F = 600 न्यूटन
S = 20 मी.
W = FS
कार्य = 600 × 20 = 12000 न्यूटन-मीटर या 12000 जूल

$$P = \frac{W}{t}$$
$$P = \frac{12000}{240} = 50 \text{ जूल/सेकेण्ड}$$
= 50 वॉट

3. यदि 40Kg द्रव्यमान वाली कोई लड़की 160W की शक्ति से 20 सेकेंड तक रस्सी पर चढ़ती है तो वह कितनी ऊँचाई तक पहुँच सकेगी ? [43rd BPSC (Pre) 1999]

(a) 80 मीटर	(b) 4 मीटर
(c) 8 मीटर	(d) 0.8 मीटर **उत्तर–(c)**

Sol : $P = \frac{mgh}{t}$
W = 40 N, t = 20 S, [P] = 160 वाट
$$160 = \frac{40\times10\times h}{20}$$
h = 8 मीटर

4. एक व्यक्ति 2s में 1,000J का काम करता है । उसके द्वारा खर्च की गई ऊर्जा ...... थी । [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]

(a) 50 W	(b) 1,000 W
(c) 500 W	(d) 25 W **उत्तर–(c)**

Sol : $P = \frac{W}{t}$
$$= \frac{1,000}{2} = 500\ W$$

TYPE-5

$m_g v_g = -m_b v_b$

1. 3 kg की एक पिस्तौल से 180 ms^{-1} वेग से एक 40 g की गोली क्षैतिज रूप से चलाई गयी है । पिस्तौल का प्रतिघाती वेग कितना है ? [RRB Group-D 2014]
[SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2014]

(a) $-1.8\ ms^{-1}$	(b) $-1.25\ ms^{-1}$
(c) $-2.4\ ms^{-1}$	(d) $-3.0\ ms^{-1}$ **उत्तर–(c)**

Sol : माना पिस्तौल V m/s की वेग से पीछे हटती है ।
$$\boxed{M_1V_1 = -M_2V_2}$$
$3000 \times V = -40 \times 180$
$$V = -\frac{40\times180}{3000} = -\frac{24}{10} \quad \left\{\begin{array}{l}\because v = 180 m/s \\ m = 40g \\ M = 3000g\end{array}\right\}$$
$V = -2.4\ m/s$

2. एक हल्के और एक भारी पिंड की गतिज ऊर्जा समान है । इनमें से किसका संवेग अधिक होगा ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) किसी का भी नहीं	(b) दोनों का संवेग समान होगा
(c) भारी पिंड का	(d) हल्के पिंड का **उत्तर–(c)**

Sol : हम जानते हैं,
$$K.E = \frac{P^2}{2m}$$

जब K.E समान हो तो,

$$\frac{P^2}{2m} = \text{constant}$$

$$P^2 \propto 2m$$

$$P \propto \sqrt{2m}$$

$$P \propto \sqrt{m}$$

द्रव्यमान अधिक होगा तो संवेग अधिक होगा।

जबकि संवेग समान रहने पर हल्के पिंड का गतिज ऊर्जा अधिक होगा।

3. 0.01 किग्रा. द्रव्यमान की एक बंदूक की गोली को 5.0 किग्रा. वजन की बंदूक से दागा जाता है। यदि गोली की प्रारम्भिक चाल 250 मी./से. है, तो बंदूक के प्रतिक्षेप (recoil) की चाल कितनी होगी ? [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]

(a) –0.50 मी./से. (b) +0.50 मी./से.

(c) –0.25 मी./से. (d) +0.25 मी./से. **उत्तर–(a)**

Sol : $m_1v_1 + m_2v_2 = 0$

$m_1v_1 = -m_2v_2$

$5 \times v_1 = -0.01 \times 250$

$$v_1 = \frac{-0.01 \times 250}{5}$$

$v_1 = -0.50$ m/sec.

4. एक 2 kg की गेंद 5 ms^{-1} के वेग से चलती हुई किसी स्थिर 4 kg वाली गेंद से टकराती है। टक्कर के बाद दोनों गेंदों का वेग क्या होगा ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 2.66 और 3.33 (b) 1.66 और 4.22

(c) 1.66 और 3.33 (d) 1.6 और 1.33 **उत्तर–(c)**

Sol : $2 \times 5 + 4 \times 0 = (m_1 + m_2) \times v$

$10 + 0 = (2 + 4) \times v$

$10 = 6v$

$$v_1 + v_2 = v = \frac{10}{6} = 1.66 \text{ m/sec}$$

$2 \times 5 + 4 \times 0 = m_1v_1 + m_2v_2$

$10 = 2v_1 + 4v_2$

$5 = v_1 + 2v_2$

$v_1 + v_2 = 5$

$v_1 + v_2 = 1.66$

$v_2 = 3.33$ m/sec.

TYPE-6

P = m.v

1. एक वस्तु का द्रव्यमान 85 किग्रा और वेग 60 ms^{-1} है। वस्तु का संवेग ज्ञात करें। [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) 5,700 kg ms^{-1} (b) 5,100 kg ms^{-1}

(c) 51,000 kg ms^{-1} (d) 510 kg ms^{-1} **उत्तर–(b)**

Sol : m = 85 kg

v = 60 ms^{-1}

P = ?

P = m.v = 85 × 60

P = 5100 kg ms^{-1}

2. $\frac{m}{2}$ द्रव्यमान की कोई वस्तु जिसका वेग 2V है, का संवेग क्या होगा ? [RRB Group-D 2014]

(a) mv^2 (b) mv

(c) $\frac{1}{2}mv$ (d) $(mv)^2$ **उत्तर–(b)**

Sol : $M = \frac{m}{2}$

$v = 2v$

$P = m \times v$

$$P = \frac{1}{2}\, m \times 2v$$

$$\boxed{P = mv}$$

3. 50 किग्रा द्रव्यमान की एक वस्तु 6 ms^{-1} के नियत वेग से गतिमान है। वस्तु के संवेग की गणना करें– [RRB JE 2019]

(a) 300 kg ms^{-2} (b) 300 kg ms^{-1}

(c) 30 kg ms^{-1} (d) 30 kg ms^{-2} **उत्तर–(b)**

Sol : m = 50 kg, v = 6 ms^{-1}, P = ?

P = mv

P = 50 × 6 = 300 kg ms^{-1}

TYPE-7

1. 5.6 kwh = ? [RRB ALP/Tech. 2014] [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]

(a) 20.16×10^6 J (b) 14.4×10^6 J

(c) 14.4×10^8 J (d) 14.4×10^5 J **उत्तर–(a)**

Sol : 1 kwh = 1 यूनिट = 3.6×10^6 जूल

∴ 5.6 kwh = $5.6 \times 3.6 \times 10^6$

= 20.16×10^6 J

2. एक घर में एक माह में 900 × 10^6 J ऊर्जा की खपत हुई। इकाई में यह ऊर्जा कितनी है ? [SSC (F.C.I) परीक्षा-2012]

(a) 25 (b) 2.5

(c) 2500 (d) 250 **उत्तर–(d)**

Sol : 3.6×10^6 J = 1 यूनिट

$$900 \times 10^6 \text{ J} = \frac{900 \times 10^6}{3.6 \times 10^6} = \frac{900}{3.6}$$

$$= \frac{9000}{36} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ यूनिट}$$

3. एक विशेष घर में 5 दिनों में 100 इकाइयों की खपत है, यदि ऊर्जा को Joules में परिवर्तित किया जाए तो यह कितनी होगी ? [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]

(a) 360×10^8 J (b) 360×10^{-8} J

(c) 3.6×10^{-8} J (d) 3.6×10^8 J **उत्तर–(d)**

Sol : 1 unit = 3.6×10^6 Joules

100 unit = $3.6 \times 10^6 \times 100$ [1 kwh = 1 इकाई

= 3.6×10^8 Joules = 3.6×10^6 Joules]

4. 1 किलोवॉट .... शक्ति के बराबर होती है। [I.A.S (Pre) 2001]

(a) 100 वाट (b) 10000 वाट

(c) 10 वाट (d) 1000 वाट **उत्तर–(d)**

Sol : 1 KW = 1000 W

5. विद्युत ऊर्जा व्यय का वाणिज्यिक मात्रक क्या है ? [RRB JE 2019]

(a) किलोवाट घंटा (kWh) (b) जूल (J)

(c) वाट (W) (d) वोल्ट (V) **उत्तर–(a)**

■ ■ ■

8

गुरुत्वाकर्षण
(Gravitation)

गुरुत्वाकर्षण (Gravitation)

❖ गुरुत्वाकर्षण एक कमजोर अथवा क्षीण मौलिक बल है जो ब्रह्मांड में प्रत्येक कण या पिण्ड के बीच उनके द्रव्यमान के कारण लगता है।

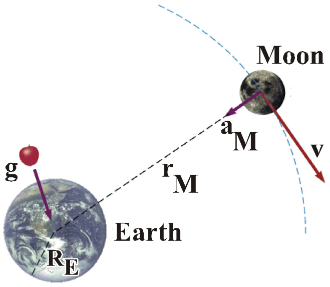
➤ **न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम (Newton's Law of Gravitation) :** अगर दो अलग-अलग द्रव्यमान की वस्तु का द्रव्यमान m_1, m_2 हो और एक दूसरे से r दूरी पर हो तो उनके बीच लगने वाला बल उनके द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

अर्थात्,

$$F \propto m_1 m_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$$



$$\boxed{F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}}$$

G = सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

❖ एकांक दूरी पर स्थित दो एकांक द्रव्यमान के बीच आकर्षण बल कहलाता है– **सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक**
[NCERT Exemplar]

❖ किसी वस्तु पर लगाए गए गुरुत्वाकर्षण बल को वजन कहते हैं।

❖ G की खोज Henry Cavendis ने की और इसका मान भी सर्वप्रथम इन्होंने ही ज्ञात किया।

$$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$$

$$G = \frac{Fr^2}{m_1 m_2}$$

$$G = \frac{kgms^{-2}m^2}{kg \times kg}$$

$$= kg^{-1}m^3s^{-2}$$

$$= [M^{-1}L^3T^{-2}]$$

❖ G की विमा $= [M^{-1}L^3T^{-2}]$

❖ न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम पूरे ब्रह्माण्ड में हर जगह मान्य है।

Q. दो अलग-अलग वस्तु के द्रव्यमान को अगर दोगुना कर दिया जाये और उनके बीच की दूरी को आधा कर दिया जाय तो उनके बीच लगने वाला बल कितना गुणा बढ़ जायेगा ?

Sol :
$$F_{नया} = \frac{G2m_1 2m_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

$$F_{नया} = \frac{16Gm_1 m_2}{r^2}$$

$$\boxed{F_{नया} = 16F}$$

Q. यदि पृथ्वी और '*x*' दूरी पर रखे एक सेब के बीच आकर्षण बल 'F' है, तो उसी सेब को '2*x*' दूरी पर रखने पर कितना बल लगेगा?

[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]

(a) 2F
(b) F/4
(c) F/2
(d) 4F

उत्तर–(b)

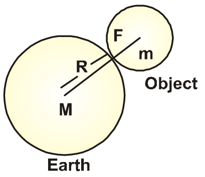
गुरुत्वाकर्षण बल (F) (Gravitational Force)	गुरुत्व बल (f) Gravity Force
• किसी भी दो वस्तु के बीच लगने वाला बल गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है।	• दो वस्तु में एक वस्तु पृथ्वी पर रहे तब गुरुत्व बल लगता है।

(सार्वत्रिक) गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) (Universal Gravitational Constant	गुरुत्व त्वरण (g) Acceleration due to Gravity
• इसका मान पूरे ब्रह्माण्ड में नहीं बदलता।	• इसका मान अलग-अलग जगह पर अलग-अलग होता है।
• $G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$	• पृथ्वी के सतह पर 9.8 m/s^2 होता है।
• यह अदिश राशि है।	• यह सदिश राशि है।

Note :
- गुरुत्वाकर्षण बल सबसे कमजोर बल है।
- दो द्रव्यमान युक्त वस्तु के बीच गुरुत्वाकर्षण बल का लगना अनिवार्य है।
- गुरुत्वाकर्षण बल केवल आकर्षण बल है।

G और g में संबंध (Relation between G and g)

❖ अगर पृथ्वी का द्रव्यमान या किसी ग्रह का द्रव्यमान M हो तथा त्रिज्या R हो तो गुरुत्वीय त्वरण का मान



$$\boxed{g = \frac{GM}{R^2}}$$

- ❖ गुरुत्वीय त्वरण का मान फेंके जाने वाले वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।

महत्त्वपूर्ण तथ्य

- ❖ निर्वात (Vacuum) में अलग-अलग द्रव्यमान की वस्तु को गिराने पर दोनों एक साथ गिरेगा।
- ❖ हवा में अलग-अलग द्रव्यमान की वस्तु को गिराने पर भारी वाला पहले गिरेगा।
- ❖ गुरुत्वाकर्षण के द्वारा किया गया कार्य ऊँचाई पर निर्भर करता है।

Note : $g = \frac{GM}{R^2}$

g के मान में % बदलाव = R का घात × R में % बदलाव

g के मान में % बदलाव = –2 × R में % बदलाव

(+) → वृद्धि

(–) → कमी

(5% से कम के लिए)

Q. अगर किसी ग्रह के द्रव्यमान को स्थिर रखते हुए ग्रह की त्रिज्या में 2% की वृद्धि कर दी जाय तो गुरुत्वीय त्वरण के मान में कितने % का बदलाव होगा।

Sol : % बदलाव = – 2 × 2

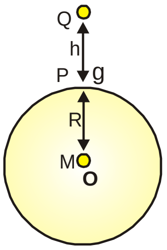
= – 4%

= 4% कमी **Ans.**

g के मान में परिवर्तन :

➤ **Case-1 : पृथ्वी की सतह से ऊँचाई के कारण :** अगर ग्रह का द्रव्यमान M है, त्रिज्या R है, तथा ग्रह के सतह से h ऊँचाई पर m द्रव्यमान की वस्तु है तो h ऊँचाई पर गुरुत्वीय त्वरण का मान,

$$\boxed{g' = \frac{GM}{(R+h)^2}}$$



- ❖ पृथ्वी के सतह से ऊँचाई बढ़ने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान घटता है।

➤ **Case-2 : पृथ्वी के सतह से गहराई के कारण–**अगर m द्रव्यमान की वस्तु पृथ्वी की सतह से d गहराई तक नीचे हो तो गुरुत्वीय त्वरण का मान

$$\boxed{g' = g\left(1 - \frac{d}{R}\right)}$$

पृथ्वी के सतह से गहराई बढ़ने के कारण गुरुत्वीय त्वरण का मान घटता है।

अगर वस्तु पृथ्वी के केन्द्र पर हो तो,

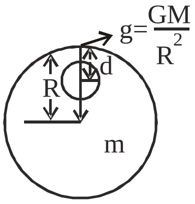
$$\boxed{d = R}$$

$$g' = g\left(1 - \frac{d}{d}\right)$$

$$g' = g(1 - 1)$$

$$g' = g \times 0$$

$$\boxed{g' = 0}$$

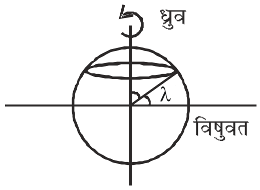


- ❖ पृथ्वी के केन्द्र पर गुरुत्वीय त्वरण का मान शून्य होगा।
- ❖ जब किसी पिंड को d_1, d_2, d_3 के विभिन्न घनत्वों के द्रवों में डाला/डुबोया जाता है तो जिस द्रव में पिंड का जितना भाग जल की सतह से ऊपर होगा, उस द्रव का घनत्व उतना अधिक होगा।

➤ **Case-3 :** पृथ्वी के घूर्णन गति के कारण–

$$g' = g - R\omega^2 \cos^2 \lambda$$

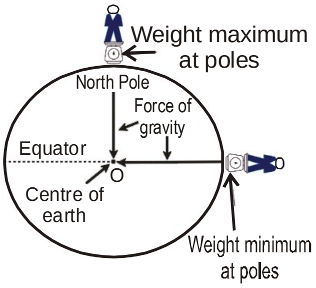
विषुवत रेखा पर



$$\boxed{\lambda = 0°}$$

$$g' = g - R\omega^2 \cos^2 0$$

$$\boxed{g' = g - R\omega^2} \quad ...(i)$$



ध्रुव पर : $\boxed{\lambda = 90°}$

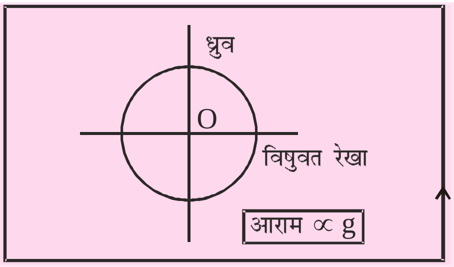
$$g' = g - R\omega^2 \cos^2 90°$$

$$\boxed{g' = g} \quad ...(ii)$$

समी (i) तथा (ii) से →

- ❖ ध्रुव पर गुरुत्वीय त्वरण का मान विषुवत रेखा की तुलना में अधिक होता है।
- ❖ विषुवत रेखा से ध्रुव की ओर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान बढ़ेगा।
- ❖ ध्रुव से विषुवत रेखा की ओर आने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान घटेगा।
- ❖ पृथ्वी की घूर्णन गति बढ़ा देने या घटा देने से ध्रुव पर गुरुत्वीय त्वरण का मान नहीं बदलता है।
- ❖ पृथ्वी की घूर्णन गति बढ़ाने से विषुवत रेखा पर गुरुत्वीय त्वरण का मान घटता है। तथा 17 गुनी से अधिक कर देने पर शून्य हो जाता है।
- ❖ पृथ्वी की घूर्णन गति कम करने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान विषुवत रेखा पर बढ़ जाता है।
- ❖ पृथ्वी की घूर्णन गति रोक देने पर ध्रुव और विषुवत रेखा पर गुरुत्वीय त्वरण समान हो जाएगा।
- ❖ गुरुत्वाकर्षण के द्वारा किया गया कार्य ऊँचाई पर निर्भर करता है।

➤ **Trick :**



➤ द्रव्यमान और भार में अन्तर (Difference between Mass & Weight) :

द्रव्यमान (Mass) (m)	भार (Weight) (W)
• द्रव्यमान का मान पूरे ब्रह्माण्ड में कहीं नहीं बदलता है।	• $W = mg$ • भार का मान अलग-अलग जगह पर अलग-अलग होता है क्योंकि g का मान अलग-अलग जगह पर अलग-अलग होता है।
• इसका SI मात्रक kg होता है।	• W का SI मात्रक $= kgms^{-2}$ = न्यूटन (N)
• द्रव्यमान अदिश राशि है।	• भार सदिश राशि है।

Note :

1. चन्द्रमा पर गुरुत्वीय त्वरण का मान $\frac{g}{6}$ होता है।
2. अंतरिक्ष यान के अन्दर तथा निर्वात में, किसी भी वस्तु का भार शून्य होता है।

Q. अगर किसी वस्तु का भार पृथ्वी के सतह पर 600 N है तो चन्द्रमा के सतह पर उस वस्तु का द्रव्यमान क्या होगा ?

(a) 100 N (b) 600 N
(c) 60 N (d) NOT **उत्तर–(d)**

$w = 600$ N
$mg = 600$
$m \times 10 = 600$
$m = 60$ kg

60 kg **Ans.**

Q. अगर किसी वस्तु का भार पृथ्वी के सतह पर 60N है तो उस वस्तु का द्रव्यमान चन्द्रमा पर क्या होगा ?

(a) 60 kg (b) 6 N
(b) 600 N (d) 6 kg **उत्तर–(d)**

$w = 60$ N
$mg = 60$
$m \times 10 = 60$
$m = 6$ kg

$m = 6$ kg **Ans.**

Q. चन्द्रमा पर यदि किसी वस्तु का भार 600 N है तो पृथ्वी पर उसका भार क्या होगा ?

(a) 60 N (b) 100 N
(c) 600 N (d) NOT **उत्तर–(d)**

$w = mg$
$w = 3600$ N

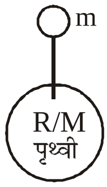
$$600 = \frac{mg}{6}$$
$$mg = 3600 \text{ N}$$

पलायन वेग (Escape Velocity)

❖ पलायन वेग, वह वेग है जिससे किसी वस्तु को फेंकने पर वह वस्तु वापस लौट कर नहीं आती है।

❖ अगर किसी ग्रह का द्रव्यमान M है और त्रिज्या R हो तो उस ग्रह का पलायन वेग,

$$\boxed{V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}} \quad \text{.... समी० (i)}$$



$$g = \frac{GM}{R^2}$$
$$G = \frac{gR^2}{M}$$

G का मान समी० (i) में रखने पर

$$V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{\frac{2gR^2}{M} \times M}{R}}$$
$$\therefore \quad \boxed{V_e = \sqrt{2gR}}$$

महत्त्वपूर्ण तथ्य

❖ पलायन वेग (Escape Velocity) का मान फेंके जाने वाले वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है और ना ही प्रक्षेपण कोण पर निर्भर करता है।

❖ पृथ्वी पर पलायन वेग का मान 11.2 km/s होता है।

❖ चन्द्रमा पर पलायन वेग का मान 2.35 km/s होता है।

❖ सूर्य पर पलायन वेग 42 km/s होता है।

❖ चन्द्रमा पर उतरने वाले अंतरिक्ष यात्री अपने पीठ पर बोझा बाँध कर उतरते हैं, क्योंकि पृथ्वी की तुलना में चन्द्रमा पर पलायन वेग का मान कम होता है।

चन्द्रमा पर से देखने पर अंतरिक्ष काला दिखाई देता है।

कक्षीय वेग (Orbital Velocity)

❖ कोई भी ग्रह सूर्य के चारों ओर किसी कक्षा में जिस वेग से चक्कर लगाता है, उसे कक्षीय वेग कहते हैं।

$$\boxed{V_0 = \sqrt{\frac{GM}{R}}}$$
$$g = \frac{GM}{R^2}$$
$$G = \frac{gR^2}{M}$$
$$V_0 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$
$$V_0 = \sqrt{\frac{\frac{gR^2}{M} \times M}{R}}$$
$$\boxed{V_0 = \sqrt{gR}}$$

पलायन वेग और कक्षीय वेग का अनुपात (Ratio of Escape Velocity and Orbital Velocity) :

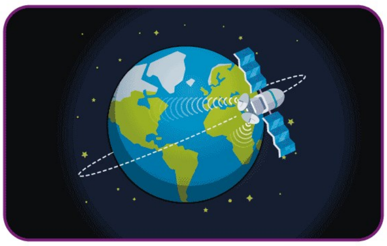
$$\frac{V_e}{V_0} = \frac{\sqrt{2gR}}{\sqrt{gR}}$$

$$\frac{V_e}{V_0} = \frac{\sqrt{2}\sqrt{gR}}{\sqrt{gR}}$$

$$\therefore \boxed{V_e : V_0 = \sqrt{2} : 1}$$

ध्रुवीय उपग्रह (Polar Satellite)

❖ वैसे उपग्रह जो पृथ्वी की नजदीक की कक्षा में चक्कर लगाते हैं ध्रुवीय उपग्रह कहलाते हैं।

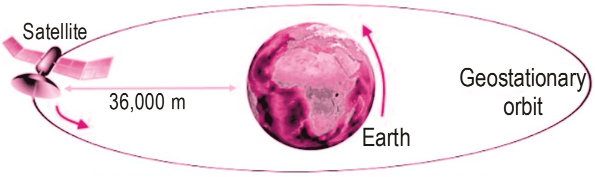


❖ ध्रुवीय उपग्रह का कक्षीय वेग 8 किमी./से. तथा आवर्तकाल 84 मिनट या 5040 sec होता है।

❖ इसका उपयोग मौसम संबंधी जानकारी के लिए किया जाता है।

भू-स्थिर उपग्रह (Geostationary Satellite)

❖ भू-स्थिर उपग्रह ऐसा उपग्रह है जो पृथ्वी तल से लगभग 36000 किमी. ऊपर विषुवतीय तल में पश्चिम से पूरब की ओर चक्कर लगाता है।



Motion of satellite in Geostationary Orbit

❖ इसका कक्षीय वेग 3.1 किमी./से. तथा आवर्तकाल 24 घंटा होता है।

❖ भू-स्थिर उपग्रह का उपयोग दूर संचार में किया जाता है।

Q. यदि पृथ्वी और चन्द्रमा के बीच की दूरी वर्तमान दूरी की आधी हो जाए तो उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल कितना गुणा बढ़ जायेगा ?

(a) 2 (b) 4

(c) 1/2 (d) 1/4 उत्तर−(b)

Sol :

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

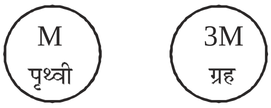
$$F_{\text{नया}} = \frac{G_1m_1m_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

$$F_{\text{नया}} = \frac{4G_1m_1m_2}{r^2}$$

$$\boxed{F_{\text{नया}} = 4F}$$

Q. एक अंतरिक्ष यात्री पृथ्वी के बराबर आयाम किन्तु उसके द्रव्यमान का 3 गुणा द्रव्यमान वाले एक ग्रह पर जाता है। यदि पृथ्वी पर उसका भार 60 N है तो उस ग्रह पर उसका वजन क्या होगा ?

(a) 60 N
(b) 100 N
(c) 20 N
(d) 180 N



उत्तर−(d)

Sol :

$$W = 60N$$

$$W = mg$$

$$W = \frac{mGM}{R^2} \qquad \left(\therefore g = \frac{GM}{R^2}\right)$$

$$W_{\text{नया}} = m \times \frac{G \times 3M}{R^2}$$

$$W_{\text{नया}} = 3\frac{mGM}{R^2}$$

$$W_{\text{नया}} = 3 \times 60 = 180N$$

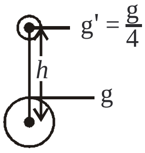
Q. कितनी ऊँचाई पर गुरुत्वीय त्वरण का मान पृथ्वी के मान का 1/4 हो जायेगा।

(पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 km)

$$g = \frac{GM}{R^2} \qquad \text{...(i)}$$

$$g' = \frac{g}{4} = \frac{GM}{(R+h)^2} \qquad \text{...(ii)}$$

समी० (i) और (ii) को भाग देने पर



$$\frac{\frac{g}{\frac{g}{4}}}{} = \frac{\frac{GM}{R^2}}{\frac{GM}{(R+h)^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1/4} = \frac{(R+h)^2}{R^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{R+h}{R} = 2$$

$$\Rightarrow 2R = R + h$$

त्रिज्या दिया है 6400 km

$$2 \times 6400 = 6400 + h$$

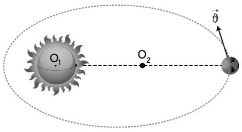
$$\boxed{h = 6400\,km}$$

ग्रहों का नियम (Laws of Planetary)

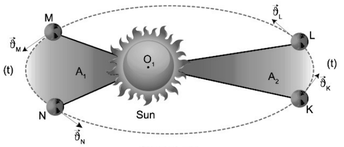
❖ ग्रहों का नियम केप्लर ने दिया था।

❖ ग्रहों के लिए केप्लर ने तीन नियम दिये थे–

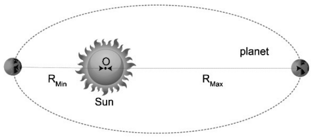
1. कक्षा का नियम
2. क्षेत्र का नियम
3. परिक्रमण काल का नियम



Orbits Law



Areas Law



The Law of Periods

1. **कक्षा का नियम (Law of Orbit)**–कोई भी ग्रह सूर्य के चारों तरफ दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाती है, जिसके फोकस पर सूर्य होता है।
2. **क्षेत्र का नियम (Law of Area)**–कोई भी ग्रह अगर सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाता है, तो वह समान समय में समान क्षेत्रफल तय करता है।
3. **परिक्रमण काल का नियम (The Law of Period)**–इस नियम के अनुसार परिक्रमण काल (T) का वर्ग सूर्य से माध्य दूरी (R) के घन का समानुपाती होता है।

   अर्थात् $\boxed{T^2 \propto R^3}$

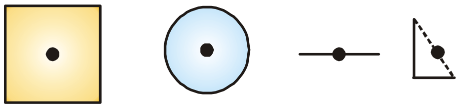
❖ कोई भी ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाता है। यह बात कॉपरनिकस ने कही थी लेकिन इस बात को सत्यापित किया केप्लर ने, ग्रहों का नियम देकर।

द्रव्यमान केन्द्र (Centre of Mass)

❖ वह केन्द्र जहाँ पर कोई वस्तु संतुलन की अवस्था में रहता है द्रव्यमान केन्द्र कहलाता है।

❖ द्रव्यमान केन्द्र वस्तु के अन्दर भी हो सकता है और वस्तु के बाहर भी।

Ex :



❖ कोई भी वस्तु दो जगह संतुलन में होती है। एक द्रव्यमान केन्द्र पर और दूसरा आधार पर।

❖ अगर द्रव्यमान केन्द्र आधार की ओर आ जाए तो वस्तु अधिक संतुलन में होगी।

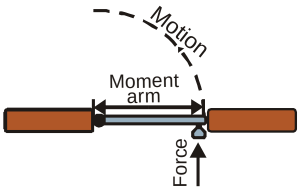
इसलिए →

- बूढ़ा व्यक्ति झुक कर चलता है।
- पर्वत पर चढ़ने वाला व्यक्ति झुक कर चलता है।
- बोझा उठाने वाला व्यक्ति झुक कर चलता है।
- ट्रक पर Overloading करना माना है।
- सीढ़ी पर चढ़ने वाला व्यक्ति झुक कर चलता है।
- पीसा का मिनार झुके होने के बावजूद भी संतुलन में है।

बल आघूर्ण (Torque)

❖ वह राशि जो किसी वस्तु को घूर्णन गति देता है उसे बल आघूर्ण कहते हैं। बल आघूर्ण वह भौतिक राशि है जो किसी वस्तु को वृत्तीय गति में ला देता है।

❖ वह भौतिक राशि जो किसी वस्तु को रेखीय गति में ला देता है। उसे बल कहते हैं।



❖ बल आघूर्ण = बल × बलबाहु

$$\boxed{\tau = F \times r}$$

❖ τ का S.I मात्रक = Nm = $kgms^{-2} \times m$

$$= \boxed{kgm^2s^{-2}}$$

❖ τ का विमा = $[ML^2T^{-2}]$

❖ τ एक सदिश राशि है।

❖ बलबाहु का मान जितना अधिक होगा, लगने वाला बल उतना ही कम होगा।

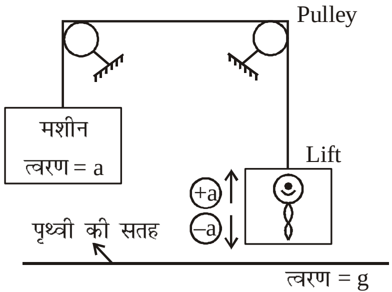
Ex :
- कुम्हार के चाक में लकड़ी फँसाने का गढ्ढा परिधि के पास होता है।
- जाते का हत्था परिधि के पास होता है।
- चापाकल का हैण्डल लम्बा बनाया जाता है।
- खिड़की, दरवाजे का हैण्डल कब्जे से दूर लगाया जाता है।
- इस सिद्धान्त के आधार पर सरल तथा जटिल मशीनों का निर्माण किया जाता है। जैसे–उत्तोलक, घिरनी, आनत तल (Inclined Plane) स्क्रू जैक इत्यादि।

➤ **Note :** ऊर्जा और बल आघूर्ण की विमा समान होती है।

लिफ्ट की गति (Motion of a Lift)

माना,

m = लिफ्ट में सवार व्यक्ति का द्रव्यमान
w = लिफ्ट में सवार व्यक्ति का भार
g = गुरुत्वीय त्वरण
a = मशीन का त्वरण



❖ लिफ्ट में सवार व्यक्ति के भार का समीकरण

$$\boxed{W = m(g \pm a)}$$

➤ **Case-1 :** जब लिफ्ट एक समान वेग से ऊपर जा रहा हो।

$$\boxed{a = 0}$$

$$W = m(g + 0)$$

$$\boxed{W = mg}$$

❖ इस स्थिति में भार अपरिवर्तित रहेगा।

➤ **Case-2 :** जब लिफ्ट एक समान वेग से नीचे जा रहा है।

$$a = 0$$

$$W = m(g - 0)$$

$$\boxed{W = mg}$$

❖ इस स्थिति में भार अपरिवर्तित रहेगा।

➤ **Case-3 :** अगर लिफ्ट a त्वरण से ऊपर जाएगा–

$$W = m(g + a)$$

$$\boxed{W = mg + ma}$$

❖ इस स्थिति में लिफ्ट में सवार व्यक्ति का भार बढ़ जाएगा।

➤ **Case-4 :** अगर लिफ्ट a त्वरण से नीचे जाएगा–

$$W = m(g - a)$$

$$\boxed{W = mg - ma}$$

❖ इस स्थिति में लिफ्ट में सवार व्यक्ति का भार घट जाएगा।

➤ **Case-5 :** अगर लिफ्ट का रस्सा टूट जाए–

$$\boxed{a = g}$$

$$W = m(g - g)$$

$$\boxed{W = 0}$$

❖ इस स्थिति में लिफ्ट में सवार व्यक्ति का भार शून्य हो जाएगा।

➤ **Case-6 :** अगर $\boxed{a > g}$ और लिफ्ट नीचे जा रहा है।

$$W = m(g - a)$$

$$\boxed{W = -ve}$$

❖ इस स्थिति में लिफ्ट में सवार व्यक्ति लिफ्ट की छत से जा सटेगा।

Q. अगर m द्रव्यमान का कोई व्यक्ति लिफ्ट में सवार है और मशीन का त्वरण a है तो लिफ्ट में सवार व्यक्ति के भार का समीकरण क्या होगा अगर लिफ्ट a त्वरण से ऊपर की ओर जा रहा है।

(a) $w = mg$ (b) $a(mg \pm a)$

(c) $a\left(\frac{mg}{a} + m\right)$ (d) $a(mg - m)$ **उत्तर–(c)**

Sol : $W = m(g \pm a)$

अगर लिफ्ट a त्वरण से ऊपर जाएगा

$= m(g + a)$

$= a\left(\frac{mg}{a} + m\right)$

$$\boxed{W = a\left(\frac{mg}{a} + m\right)}$$

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. वायुमंडल पृथ्वी से जकड़ा हुआ है– [NCERT Exemplar]

(a) गुरुत्व बल द्वारा (b) पवन द्वारा

(c) बादलों द्वारा (d) पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र द्वारा

उत्तर–(a)

2. एकांक दूरी पर स्थित दो एकांक द्रव्यमानों के बीच आकर्षण बल कहलाता है– [NCERT Exemplar]

(a) गुरुत्वीय विभव (b) गुरुत्वीय त्वरण

(c) गुरुत्वीय क्षेत्र (d) सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक

उत्तर–(d)

3. चंद्रमा के पृष्ठ के निकट मुक्त रूप से गिरते विभिन्न द्रव्यमानों के दो पिंडों– [NCERT Exemplar]

(a) के वेग किसी भी क्षण समान होंगे

(b) के विभिन्न त्वरण होंगे

(c) पर समान परिमाण के बल कार्य करेंगे

(d) के जड़त्वों में परिवर्तन हो जाएँगे **उत्तर–(a)**

4. गुरुत्वीय त्वरण का मान– [NCERT Exemplar]

(a) विषुवत वृत्त तथा ध्रुवों पर समान होता है

(b) ध्रुवों पर न्यूनतम होता है

(c) विषुवत वृत्त पर न्यूनतम होता है

(d) ध्रुवों से विषुवत वृत्त की ओर बढ़ता है **उत्तर–(c)**

5. दो पिंडों के बीच गुरुत्वाकर्षण बल F है। यदि दोनों पिंडों के द्रव्यमान उनके बीच की दूरी को समान रखते हुए आधे कर दिए जाएँ, तो गुरुत्वाकर्षण बल हो जाएगा–

(a) F/4 (b) F/2 **[NCERT Exemplar]**

(c) F (d) 2 F **उत्तर–(a)**

6. R त्रिज्या की पृथ्वी के केंद्र पर किसी पिंड का भार–

(a) शून्य होता है **[NCERT Exemplar]**

(b) अनंत होता है

(c) पृथ्वी के पृष्ठ पर भार R गुना होता है

(d) पृथ्वी के पृष्ठ पर भार का $\frac{1}{R^2}$ गुना होता है **उत्तर–(a)**

7. कोई सेब किसी वृक्ष से पृथ्वी पर पृथ्वी व सेब के बीच गुरुत्वाकर्षण बल के कारण गिरता है। यदि पृथ्वी द्वारा सेब पर आरोपित बल का परिमाण F_1 है तथा सेब द्वारा पृथ्वी पर आरोपित बल का परिमाण F_2 है, तो– [NCERT Exemplar]

(a) F_2 की तुलना में F_1 बहुत अधिक होता है

(b) F_1 की तुलना में F_2 बहुत अधिक होता है

(c) F_2 की तुलना में F_1 केवल थोड़ा अधिक होता है

(d) F_1 व F_2 बराबर होते हैं **उत्तर–(d)**

8. कोई लड़का डोरी से बंधे पत्थर को किसी क्षैतिज वृत्ताकार पथ में घुमा रहा है। यदि डोरी टूट जाए, तो वह पत्थर–

(a) वृत्ताकार पथ में गति करेगा **[NCERT Exemplar]**

(b) वृत्ताकार पथ के केंद्र की ओर सरल रेखा के अनुदिश गति करेगा

(c) वृत्ताकार पथ पर किसी सरल रेखीय स्पर्शी के अनुदिश गति करेगा

(d) लड़के से दूर वृत्ताकार पथ के अभिलंबवत् सरल रेखा के अनुदिश गति करेगा **उत्तर–(c)**

9. किसी पिंड को बारी-बारी से विभिन्न घनत्वों के तीन द्रवों में रखा जाता है। वह पिंड d_1, d_2 तथा d_3 घनत्वों के द्रवों में क्रमशः $\frac{1}{9}, \frac{2}{11}$ तथा $\frac{3}{7}$ भाग को द्रव से बाहर रखते हुए तैरता है। घनत्वों के विषय में कौन-सा कथन सही है? [NCERT Exemplar]

(a) $d_1 > d_2 > d_3$ (b) $d_1 > d_2 < d_3$

(c) $d_1 < d_2 > d_3$ (d) $d_1 < d_2 < d_3$ **उत्तर–(d)**

10. संबंध $F = GM\,m/d^2$ में राशि G [NCERT Exemplar]

(a) परीक्षण स्थल पर g के मान पर निर्भर करती है

(b) का उपयोग दो द्रव्यमानों में से एक पृथ्वी होने पर ही किया जाता है

(c) पृथ्वी की सतह पर अधिकतम होता है

(d) प्रकृति का सार्वत्रिक नियतांक है **उत्तर–(d)**

11. गुरुत्वाकर्षण के नियम में राशि G का मान– [NCERT Exemplar]

(a) केवल पृथ्वी के द्रव्यमान पर निर्भर करता है
(b) केवल पृथ्वी की त्रिज्या पर निर्भर करता है
(c) पृथ्वी के द्रव्यमान एवं त्रिज्या दोनों पर निर्भर करता है
(d) पृथ्वी के द्रव्यमान एवं त्रिज्या पर निर्भर नहीं करता है

उत्तर–(d)

12. कोई लड़की 60 cm लंबे, 40 cm चौड़े तथा 20 cm ऊँचे किसी बॉक्स पर तीन ढंग से खड़ी होती है। बॉक्स द्वारा लगाया गया दाब– [NCERT Exemplar]

(a) तब अधिकतम होगा जब आधार लंबाई व चौड़ाई से बना है
(b) तब अधिकतम होगा जब आधार चौड़ाई व ऊँचाई से बना है
(c) तब अधिकतम होगा जब आधार ऊँचाई व लंबाई से बना है
(d) उपरोक्त तीनों प्रकरणों में समान होगा उत्तर–(b)

13. दो कण कुछ दूरी पर रखे है। यदि दोनों कणों के द्रव्यमान दोगुने कर दिए जाएँ तथा इनके बीच की दूरी अपरिवर्तित रखें, तो इनके बीच का गुरुत्वाकर्षण बल– [NCERT Exemplar]

(a) $\frac{1}{4}$ गुना हो जाएगा (b) 4 गुना हो जाएगा
(c) $\frac{1}{2}$ हो जाएगा (d) अपरिवर्तित रहेगा उत्तर–(b)

14. किसी पिंड का वायु में भार 10 N है। जल में पूरा डुबाने पर इसका भार केवल 8 N है। पिंड द्वारा विस्थापित जल का भार होगा– [NCERT Exemplar]

(a) 2 N (b) 8 N
(c) 10 N (d) 12 N उत्तर–(a)

15. भार का SI इकाई क्या है ? [बिहार दरोगा-2020] [RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-II]

(a) किलोग्राम (b) न्यूटन
(c) ग्राम (d) डाइन उत्तर–(b)

16. निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन असत्य है/हैं ? [RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]

A. पृथ्वी और चन्द्रमा पर स्थित दो द्रव्यमानों m_1 और m_2 जो कि दूसरे से R दूरी पर हैं, के मध्य गुरुत्वाकर्षण बलों का अनुपात 1 : 1 होता है।
B. न्यूटन वर्गमीटर प्रति वर्ग किलोग्राम, G (सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक) की एस.आई. इकाई है।
C. G (सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक) का मान वस्तुओं के बीच की दूरी पर निर्भर करता है
D. G (सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक) का मान वस्तुओं के द्रव्यमान पर निर्भर करता है

(a) D, B और C (b) सिर्फ B
(c) B और C (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर–(d)

17. पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण का मान क्या होता है ? [Railway-JE-2016] [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-1]

(a) 10.8 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड
(b) 9.8 संटीमीटर प्रति वर्ग सेकेंड
(c) 9.6 संटीमीटर प्रति वर्ग सेकेंड
(d) 9.8 मीटर प्रति वर्ग सेकेंड उत्तर–(d)

18. विकल्पों में उल्लिखित तथ्य में से कौन-सा गुरुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियम द्वारा समझाया नहीं गया है ? [RRB Group-D 2018] [RRB ALP/ Tech. 17-08-2018, Shift-2]

(a) वह बल जो हमें धरती से बाँधे रखता है
(b) ग्रहों के चारों ओर सूर्य की गति
(c) पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति
(d) चंद्रमा और सूर्य के कारण ज्वार-भाटा उत्तर–(b)

19. गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) का मान क्या होता है ? [RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-2]

(a) $6.6734 \times 10^{-11}\ m^2/kg^2$
(b) $6.67408 \times 10^{-11}\ m^3kg^{-2}S^{-2}$
(c) $6.6734 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^{-2}$
(d) $6.6734 \times 10^{-11}\ N-m^2/kg^2$ उत्तर–(d)

20. ब्रह्मांड में किन्हीं दो निकायों के बीच गुरुत्वाकर्षण बल....... पर निर्भर नहीं करता है। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) उनके बीच की दूरी (b) उनके द्रव्यमानों के गुणनफल
(c) गुरुत्वीय स्थिरांक (d) उनके द्रव्यमानों के योग

उत्तर–(d)

21. दो वस्तुओं के बीच की दूरी को यदि दो गुना कर दिया जाए तो इन दोनों के बीच बल पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? [M.P.P.C.S (Pre) 1993 [BPSC-2019]

(a) गुरुत्वीय बल 4 के गुणन में बढ़ेगा
(b) गुरुत्वीय बल 2 के गुणन में बढ़ेगा
(c) गुरुत्वीय बल 2 के गुणन में कम होगा
(d) गुरुत्वीय बल 4 के गुणन में कम होगा उत्तर–(d)

22. दिए गए दो कथनों A और B में से कौन-सा/से सत्य है/हैं ? गुरुत्वाकर्षण बल क्या है :
A. दो वस्तुओं के द्रव्यमान के गुणन का सीधा आनुपातिक है।
B. दो वस्तुओं के बीच की दूरी के वर्ग के सीधे आनुपातिक है [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) केवल B सत्य है जबकि A असत्य है
(b) A और B दोनों असत्य है
(c) केवल A सत्य है जबकि B असत्य है
(d) A और B दोनों सत्य हैं उत्तर–(c)

23. सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक G का SI मात्रक क्या है ? [RRB JE 2019]

(a) $N\ kg^{-2}/m^2$ (b) $N\ m^2\ kg^{-2}$
(c) N/m (d) N kg/m उत्तर–(b)

24. यदि धरती की घूमने की गति घूर्णन बढ़ा दी जाए, तो भूमध्यरेखा पर पिण्ड का वजन– [BPSC Exam 30.10.2022]

(a) बढ़ जाएगा (b) घट जाएगा
(c) कोई परिवर्तन नहीं होगा (d) दोगुना हो जाएगा
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

उत्तर–(b)

25. ब्रह्मांड की प्रत्येक वस्तु एक बल के साथ प्रत्येक अन्य वस्तु को आकर्षित करती है, जो होता है– [RRB JE 2019]

(a) उनके द्रव्यमान के गुणन के आनुपातिक और उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती
(b) उनके द्रव्यमान के गुणन के आनुपातिक और उनके बीच की दूरी के क्युब के व्युत्क्रमानुपाती
(c) उनके द्रव्यमान के योग के आनुपातिक और उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती है
(d) उनके द्रव्यमान के गुणन के व्युत्क्रमानुपाती और उनके बीच की दूरी के वर्ग के आनुपातिक उत्तर–(a)

26. यदि दो वस्तुओं के द्रव्यमान को तीन गुना कर दिया जाए तो दोनों वस्तुओं के बीच बल होगा : [I.A.S (Pre) 1995]

(a) बल दो गुना होगा (b) बल समान रहेगा
(c) बल नौ गुना होगा (d) बल तीन गुना होगा उत्तर–(c)

27. गुत्वाकर्षण बल.......वस्तुओं के बीच मौजूद होता है, परंतु इसे तब तक महसूस नहीं किया जा सकता, जब तक कि वस्तुओं का द्रव्यमान बहुत अधिक, जैसे कि ग्रहों में, नहीं होता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) चार
(b) प्रत्येक और हरेक
(c) केवल दो
(d) केवल एक **उत्तर–(b)**

28. निम्नलिखित में से गलत कथन को चुनें– [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2014]

(a) गुरुत्वीय त्वरण (g) पिण्ड के रूप, आकृति एवं द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।
(b) गुरुत्वीय त्वरण (g) ध्रुवों पर अधिकतम होता है।
(c) गुरुत्वीय त्वरण (g) भूमध्य रेखा पर न्यूनतम होता है
(d) यदि लिफ्ट किसी त्वरण से ऊपर की ओर जा रही हो तो किसी पिण्ड का आभासी भार उसके वास्तविक भार से कम होता है **उत्तर–(d)**

29. निम्न में से कौन-सा/से कथन असत्य है/हैं ?

A. G का मान चन्द्रमा पर, पृथ्वी पर उसके मान के समान ही होता है।
B. 1m की दूरी पर रखे गए 2 kg वाले दो द्रव्यमानों के केन्द्रों के मध्य गुरुत्वाकर्षण बल 26.68×10^{-1} N है।
C. बल दो वस्तुओं के मध्य दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
D. दो वस्तुओं के मध्य गुरुत्वाकर्षण बल उनके बीच की दूरी को आधा कर देने पर दोगुना हो जाता है

(a) केवल C और D
(b) केवल A **[RRB JE 2015]**
(c) केवल D
(d) B, C और D **उत्तर–(c)**

30. एक पत्थर किसी स्प्रिंग तुला पर बंधा हुआ है। निम्नलिखित स्थितियों में से कौन-सी स्प्रिंग तुला के रीडिंग में सबसे कम भार दिखाएगी ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) जब वह पत्थर हवा में लटका हुआ हो
(b) जब वह पत्थर किसी बीकर में लिए पानी के सतह पर हो
(c) जब वह पत्थर किसी बीकर में लिए पानी में पूरी तरह से निमज्जित हो
(d) जब वह पत्थर किसी बीकर में लिए पानी में आंशिक रूप से निमज्जित हो **उत्तर–(c)**

31. जब सीधे ऊपर की ओर फेंका गया एक पत्थर शीर्ष पर पहुँचता है, तो इसका : [BPSC (Pre) 2018]

(a) वेग एवं त्वरण शून्य होता है
(b) वेग शून्य होता है तथा त्वरण लगभग 10 मीटर/सेकेंड^2 होता है
(c) वेग लगभग 10 मीटर/सेकेंड होता है तथा त्वरण शून्य होता है
(d) वेग लगभग 10 मीटर/सेकेंड होता है तथा त्वरण समान बना रहता है **उत्तर–(b)**

32. कब कहा जाएगा कि कोई पिण्ड मुक्त रूप से गिरा रहा है ? [I.A.S (Pre) 2012]

(a) जब इसका द्रव्यमान अत्यधिक कम हो
(b) जब इसका भार दोगुना हो
(c) जब इस पर केवल गुरुत्व बल कार्य करे
(d) जब यह अत्यधिक ऊँचाई से गिरे **उत्तर–(c)**

33. चन्द्रमा पर आवाज क्यों नहीं सुनी जा सकती ? [RRB NTPC 2017]

(a) चंद्रमा पर कोई आवाज नहीं करता
(b) क्योंकि चंद्रमा पर पानी नहीं है
(c) चंद्रमा पर कोई वायुमंडल नहीं है और ध्वनि बिना माध्यम के यात्रा नहीं कर सकती
(d) चंद्रमा पर जाने वाले लोग बहरे हो जाते हैं **उत्तर–(c)**

34. गुरुत्वाकर्षण द्वारा किया गया कार्य किस पर निर्भर करता है ? [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]

(a) वस्तु की आरंभिक और अंतिम अवस्थाओं की ऊर्ध्वाधर ऊँचाईयों के अंतर पर
(b) वस्तु की आरंभिक और अंतिम अवस्थाओं में परिवर्तन के अंतर पर
(c) वस्तु की आरंभिक और अंतिम अवस्थाओं की ऊर्ध्वाधर ऊँचाईयों के योग पर
(d) वस्तु की क्षैतिज अवस्था में अंतर पर **उत्तर–(a)**

35. गुरुत्वाकर्षण का सार्वभौमिक नियम...........पर लागू होता है। [RRB NTPC 2017]

(a) सूर्य और ग्रहों
(b) वस्तुओं के किसी भी युग्म
(c) पृथ्वी और चंद्रमा
(d) पृथ्वी और सूर्य **उत्तर–(b)**

36. निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन गलत है/हैं ?

A. चंद्रमा पर G का मान पृथ्वी पर G के मान के बराबर है।
B. एक दूसरे से 1 मीटर की दूरी पर रखी हुई दो वस्तुओं, जिनके द्रव्यमान 2 किलोग्राम और 2 किलोग्राम है, के बीच लागू होने वाला गुरुत्वाकर्षण बल 26.68×10^{-11} N है।
C. न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण का नियम प्रयोगशाला में ही मान्य हैं।
D. बल, दो वस्तुओं के बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है। [RRB JE/Sr.Se Patna 2014]

(a) B, C और D
(b) केवल C और D
(c) केवल C
(d) केवल A **उत्तर–(c)**

37. 'g' का मान..........के साथ बढ़ता है– [SSC-JE-2020] [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) ऊँचाई में वृद्धि
(b) आयतन में वृद्धि
(c) आयतन में कमी
(d) ऊँचाई में कमी **उत्तर–(d)**

38. जब किसी पिंड को विषुवत रेखा से उत्तर और दक्षिण ध्रुवों पर ले जाया जाता है तो उसका भार..................। [IAS (Pre) 2008]

(a) दक्षिण ध्रुव पर बढ़ता है और उत्तरी ध्रुव पर घटता है
(b) समान रहता है
(c) बढ़ जाता है
(d) घट जाता है **उत्तर–(c)**

39. जब एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर 40,000 किलोमीटर त्रिज्या के ग्रहपथ में घूमता है तो गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा किए गए कार्य की गणना कीजिए। [RRB Group-D 2018] [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-1]

(a) 0 J
(b) 4,000 J
(c) 8,000 J
(d) 4,00,000 J **उत्तर–(a)**

40. पृथ्वी की सतह पर पलायन वेग लगभग..........है।

(a) 13.8 किमी/सेकेंड
(b) 11.2 किमी/सेकेंड
(c) 21.3 किमी/सेकेंड
(d) 4.3 किमी/सेकेंड **उत्तर–(b)**

41. भूकेन्द्रीय और सूर्य केन्द्रीय शब्द किसे सन्दर्भित करते हैं ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014] [बिहार दरोगा-2020]

(a) पृथ्वी और सूर्य के चारों ओर नक्षत्रीय वस्तुओं की गति को प्रतिबंधित करने वाले नियम को
(b) अग्रणी दूरबीन के मॉडल को
(c) प्राचीन ग्रीस धर्म से
(d) रोमन दर्शनशास्त्र में विचार के दो स्कूल को **उत्तर–(a)**

42. 'g' की इकाई, त्वरण की इकाई के समान, अर्थात...........है। [BPSC (Pre) 2018]

(a) ms^2
(b) ms^1
(c) ms^{-2}
(d) ms^{-1} **उत्तर–(c)**

43. एक भू-स्थिर उपग्रह 35790 किमी. ऊँचाई पर एक कक्षा के पूर्ण परिक्रमण में कितना समय लेता है ? [BPSC-2019]

(a) 30 घण्टा
(b) 24 घण्टा
(c) 365 घण्टा
(d) 12 घण्टा **उत्तर–(b)**

44. किन्हीं दो स्थूल वस्तुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को क्या कहा जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) घर्षण बल (b) गुरुत्वाकर्षण बल

(c) अभिकेन्द्री बल (d) यांत्रिक बल उत्तर–(b)

45. कौन-सा बल हमारे सौरमंडल की संरचना को बनाए रखता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) प्रत्यास्थ (b) विद्युत स्थैतिक

(c) यांत्रिक बल (d) गुरुत्वाकर्षण उत्तर–(d)

46. इनमें से कौन-सी एक रासायनिक प्रतिक्रिया नहीं है ? [RRB Group-D 2018]

(a) अपघटन (b) ऑक्सीकरण

(c) गुरुत्वाकर्षण (d) हाइड्रोलिसिस उत्तर–(c)

47. जब दो अंडों को किसी निश्चित ऊँचाई से इस प्रकार गिराया जाता है कि एक अंडा पक्के फर्श पर और दूसरा तकिए पर गिरता है तो निम्न में से कौन संभावित परिणाम नहीं होगा ? [I.A.S. (Pre) 1996]

(a) विभिन्न ऊँचाइयों से गिराई गई वस्तुओं पर भिन्न स्तर के बल लगते हैं

(b) दोनों अंडे टूट जाएंगे

(c) पक्के फर्श पर गिरने वाला अंडा टूट जाएगा, क्योंकि एक छोटे समयांतराल के लिए इस पर एक विस्तृत बल कार्य करता है

(d) तकिए पर गिरने वाला अंडा नहीं टूटेगा, क्योंकि अंडे पर लंबे समय के लिए छोटा बल कार्य करता है उत्तर–(b)

48. निम्न में से कौन-सा कथन सत्य है ?

A. माउंट एवरेस्ट पर 'g' का मान > g है

B. माउंट एवरेस्ट 'g' का मान < g है ।

C. एक गेंद को लंबवत फेंकने पर 15 सेकेंड के बाद जमीन पर वापस आती है । इसका वेग 75 m/s है ।

D. एक गेंद को लंबवत फेंकने पर 15 सेकेंड के बाद जमीन पर वापस आती है । इसका वेग 150 m/s है ।

(a) केवल कथन B और D सत्य है [BSSC Exam-2013]

(b) केवल कथन D सत्य है

(c) केवल कथन B और C सत्य है

(d) केवल कथन B सत्य है उत्तर–(c)

49. मुक्त रूप से गिरने के दौरान, पिण्ड किस स्थिति में होता है ?

(a) भारहीनता (b) आराम [B.P-2019

(c) गतिक (d) कृत कार्य उत्तर–(a)

50. गुरुत्वाकर्षण की वजह से उत्पन्न होने वाले त्वरण का मान .... पर निर्भर नहीं होता है । [RRB Group-D 2014]

(a) गुरुत्वाकर्षण 'G' का स्थिरांक

(b) नीचे गिरने वाली वस्तु का द्रव्यमान 'm'

(c) पृथ्वी की त्रिज्या 'R'

(d) पृथ्वी का द्रव्यमान 'M' उत्तर–(b)

51. निम्नलिखित में से कौन-सा गुरुत्वाकर्षण का उदाहरण नहीं है ? [Uttarakhand P.C.S. (Pre) Exam 2016]

(a) ग्रहों के वायुमंडल को उनसे अलग होने से रोकना

(b) यह ब्लैक होल के घूर्णन में सहायक है

(c) तारों को आपस में जोड़े रखता है

(d) चाँद का उसकी कक्षा में स्थित होना उत्तर–(b)

52. मुक्त रूप से गिरना केवल.......में संभव है। [RRB JE 2019]

(a) वातावरण (b) वायु

(c) समुद्र (d) निर्वात उत्तर–(d)

53. पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति.........के कारण होती है । [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) गुरुत्व बल (b) अपकेन्द्रित बल

(c) अभिकेन्द्रीय बल (d) नाभिकीय बल उत्तर–(a)

54. वह बिंदु जहाँ पर एक वस्तु का संपूर्ण भार कार्य करता है, उसे. ....कहा जाता है । [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]

(a) द्रव्यमान का केंद्र (b) घर्षण का केंद्र

(c) अभिकन्द्र बल (d) दाब का केंद्र उत्तर–(a)

55. 'g' (गुरुत्वाकर्षण) का मान 'R' (त्रिज्या) के मान के अनुसार बदलता है। किसी छात्र को 'g' का मान कहाँ पर न्यूनतम प्राप्त होगा? [RRB NTPC (Stage-1st), 02.03.2021 (Shift-1)]

(a) भूमध्य रेखा (b) मकर रेखा

(c) ध्रुव (d) कर्क रेखा उत्तर–(a)

56. सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) के मूल्य की खोज किसके द्वारा की गई– [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) हेनरी कैवेन्डिश (b) एंटोनी एल लेवोजियर

(c) आइजैक न्यूटन (d) जॉन डाल्टन उत्तर–(a)

57. पृथ्वी की सतह (द्रव्यमान M और त्रिज्या R) पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण .... के आनुपातिक होता है । [RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-III]

(a) $\frac{M}{R^2}$ (b) MR (c) $\frac{M^2}{R}$ (d) $\frac{M}{R}$

उत्तर–(a)

58. निम्नलिखित में से किस परिघटना को गुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियम का उपयोग करके नहीं समझाया जा सकता है? [RRB Technicians Gr-III 30 Dec 2024 S-I]

(a) बंदूक से गोली का चलना

(b) सूर्य के परित: ग्रहों की गति

(c) पृथ्वी के परित:चंद्रमा की गति

(d) ज्वार-भाटा उत्तर–(a)

59. जब किसी वस्तु पर गुरुत्वाकर्षण बल लगता है, तो वस्तु निम्नलिखित में से क्या अनुभव करती है? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]

(a) अवत्वरण

(b) कोई बाह्य बल नहीं लगता

(c) पृथ्वी की सतह से टकराते पर एक बल का अनुभव करती है।

(d) त्वरण उत्तर–(d)

60. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

कथन:

(I) दो वस्तुओं के बीच का गुरुत्वाकर्षण बल उन दोनों वस्तुओं के बीच की पृथक्करण दूरी से स्वतंत्र होता है।

(II) दो वस्तुओं के बीच गुरुत्वाकर्षण बल उन दोनों वस्तुओं के बीच की पृथक्करण दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

(III) दो वस्तुओं के बीच गुरुत्वाकर्षण बल उनके द्रव्यमान के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है। [ALP CBT 1 Nov 2024 Shift-I]

(a) कथन 1 और 2 सही हैं (b) कथन 1, 2 और 3 सही हैं।

(c) कथन 2 और 3 सही हैं (d) कथन 1 और 3 सही हैं

उत्तर–(c)

61. यदि पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण, चंद्रमा के गुरुत्वीय त्वरण का 6 गुना है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है? [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-III]

(a) पृथ्वी पर किसी वस्तु का भार, चंद्रमा पर उसके भार की तुलना में 6 गुना अधिक होता है।

(b) जब हम किसी वस्तु का भार पृथ्वी या चंद्रमा पर मापते हैं तो वह एक समान होता है।

(c) पृथ्वी पर किसी वस्तु का भार, चंद्रमा पर उसके भार की तुलना में 2 गुना अधिक होता है।

(d) चंद्रमा पर किसी वस्तु का भार, पृथ्वी पर उसके भार की तुलना में 6 गुना अधिक होता है। उत्तर–(a)

62. पृथ्वी और चंद्रमा के बीच गुरुत्वाकर्षण बल के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?
[ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-II]
(a) जब चंद्रमा पृथ्वी से दूर होता है तो गुरुत्वाकर्षण बल विकर्षक होता है।
(b) जब चंद्रमा पृथ्वी के करीब होता है।
(c) जब चंद्रमा पृथ्वी से दूर होता है तो गुरुत्वकर्षण बल आकर्षण और अधिकतम होता है।
(d) जब चंद्रमा पृथ्वी से दूर होता है तो गुरुत्वाकर्षण बल विकर्षक और न्यूनतम होता है।
उत्तर–(b)

63. पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव में किसी विशाल वस्तु के मुक्त पतन पर क्या होगा? [ALP CBT-1 25 Nov S-II]
(a) वस्तु का द्रव्यमान बढ़ता है।
(b) विशाल वस्तु का वेग बढ़ता है।
(c) विशाल वस्तु का वेग घटता है।
(d) वस्तु का द्रव्यमान घटता है।
उत्तर–(b)

64. यदि एक आदमी जमीन से 2.5 मीटर की ऊंचाई तक 1 किलोग्राम भार उठाता है, तो गुरुत्वीय त्वरण $10 m/sec^2$ मानते हुए, आदमी द्वारा ए गए कार्य का परिमाण .... है।
[ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-I]
(a) 25 जूल
(b) 2.5 जूल
(c) 4 जूल
(d) 0.25 जूल
उत्तर–(a)

65. पृथ्वी द्वारा चंद्रमा पर लगाया गया बल कितना है? (यदि $G = 6 \times 10^{11}\ Nm^2\ kg^{-2}$ kg-2, पृथ्वी का द्रव्यमान $M = 6 \times 10^{24}$ kg चंद्रमा का द्रव्यमान $= 8 \times 10^{22}$ kg. तथा पृथ्वी और चंद्रमा के बीच की दूरी 4×10^8 m है)।
[ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-III]
(a) 1.8×10^{22} N
(b) 1.8×10^{24} N
(c) 1.8×10^{18} N
(d) 1.8×10^{20} N
उत्तर–(d)

66. पृथ्वी पर मापे जाने पर किसी वस्तु का भार 60 N होता है। चंद्रमा पर मापे जाने पर इस वस्तु का भार कितना होगा? (दिया गया है कि चंद्रमा का गुरुत्वीय त्वरण (g), पृथ्वी के g का 1/6 है।) [RRB Technicians Gr-III 23.12.2024 S-II]
(a) 40 N
(b) 10 N
(c) 70 N
(d) 60 N
उत्तर–(b)

67. जब भी कोई वस्तु पृथ्वी की ओर गिरती है, तो वस्तु में त्वरण उत्पन्न होता है। निम्नलिखित में से कौन-सा बल यह त्वरण उत्पन्न करता है?
[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift I]
(a) पृथ्वी का प्रतिकर्षण बल
(b) पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल
(c) नाभिकीय बल
(d) विद्युत चुम्बकीय बल
उत्तर–(b)

68. यदि चंद्रमा की सतह पर किसी पिंड का भार 3N है, तो पृथ्वी की सतह पर उसी पिंड का भार .... होगा।
[RRB Technicians Grade III 26.12.2024 Shift III]
(a) 24 N
(b) 12 N
(c) 3 N
(d) 18 N
उत्तर–(d)

69. दो पिंडों के बीच गुरुत्वाकर्षण बल के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सत्य है/हैं:
(i) यह प्रकृति में प्रतिकर्षित है।
(ii) इसका परिमाण पूरे ब्रह्मांड में एक समान होता है।
(iii) यह पिंडों के द्रव्यमान के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है।
(iv) इसी बल के कारण पृथ्वी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाती है।
[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift II]
(a) (iii) और (iv) दोनों
(b) केवल (iii)
(c) (i) और (ii) दोनों
(d) (ii) और (iii) दोनों
उत्तर–(a)

70. चंद्रमा पर किसी वस्तु का भार .... होता है।
[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift III]
(a) पृथ्वी पर उसके भार के बराबर
(b) पृथ्वी पर उसके भार से कम
(c) पृथ्वी पर उसके भार से अधिक
(d) वस्तु के घनत्व के आधार पर इससे अधिक या कम हो सकता है।
उत्तर–(b)

71. पृथ्वी की सतह के निकट m द्रव्यमान वाली किसी वस्तु पर गुरुत्वीय त्वरण होगा।
[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift II]
(a) m^2 के रैखिक रूप से समानुपाती
(b) m के व्युत्क्रमानुपाती
(c) m से स्वतंत्र
(d) m के रैखिक रूप से समानुपाती
उत्तर–(c)

72. दो वस्तुओं के बीच गुरुत्वाकर्षण बल ....।
[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift II]
(a) केवल वस्तुओं के बीच की दूरी पर निर्भर करता है।
(b) वस्तुओं के द्रव्यमानों या उनके बीच की दूरी पर निर्भर नहीं करता है।
(c) वस्तुओं के द्रव्यमानों और उनके बीच की दूरी पर निर्भर करती है।
(d) केवल वस्तुओं के द्रव्यमानों पर निर्भर करता है।
उत्तर–(c)

73. ग्रह किस बल के कारण सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं?
[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift II]
(a) घर्षण
(b) चुंबकीय
(c) विद्युत
(d) गुरुत्वाकर्षण
उत्तर–(d)

74. यदि कोई पत्थर ऊपर फेंका जाता है, तो गुरुत्वीय त्वरण 'g' का मान .... माना जाएगा।
[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift III]
(a) धनात्मक
(b) ऋणात्मक
(c) शून्य
(d) अनंत
उत्तर–(b)

75. सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक का मान .... है।
[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift I]
(a) $1 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$
(b) $6.7 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$
(c) $6.7\ N\ m^2\ kg^{-2}$
(d) $5 \times 10^{-1}\ N\ m^2\ kg^{-2}$
उत्तर–(b)

76. गुरुत्वीय त्वरण 'g' का मान .... होगा।
[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift III]
(a) ध्रुवों की तुलना में भूमध्य रेखा पर अधिक
(b) भूमध्य रेखा पर ऋणात्मक और ध्रुवों पर धनात्मक
(c) ध्रुवों और भूमध्य रेखा पर समान
(d) भूमध्य रेखा की तुलना में ध्रुवों पर अधिक
उत्तर–(d)

77. निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से गुरुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियम की परिघटना से संबंधित नहीं है/हैं?
(A) पृथ्वी के परितः चंद्रमा की गति।
(B) चंद्रमा के कारण उत्पन्न होने वाला ज्वार-भाटा।
(C) नाभिक के परितः इलेक्ट्रॉन की गति।
[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift I]
(a) केवल (B)
(b) केवल (C)
(c) (B) और (C)
(d) (A) और (B)
उत्तर–(b)

78. यदि पृथ्वी द्वारा चंद्रमा पर लगाए गए बल का परिमाण 2.02×10^{20} N है, तो चंद्रमा द्वारा पृथ्वी पर लगाए गए बल का परिमाण होगा। [RRB Technicians Gr-III 27.12.2024 S-I]
(a) 4.04×10^{20} N
(b) 1.01×10^{20} N
(c) 6.06×10^{20} N
(d) 2.02×10^{20} N
उत्तर–(d)

79. चंद्रमा और सूर्य के कारण उत्पन्न ज्वार-भाटा के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा बल उत्तरदायी है?
[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]
(a) स्थिरविद्युत बल
(b) विद्युत चुम्बकीय बल
(c) गुरुत्वाकर्षण बल
(d) नाभिकीय बल
उत्तर–(c)

80. पृथ्वी की सतह पर मापे जाने पर एक वस्तु का भार 60 N था। चंद्रमा की सतह पर मापने पर इसका भार कितना होगा?
[RRB Technicians Gr-III 24 Dec 2024 Shift III]

(a) 30 N (b) 60 N
(c) 39 N (d) 10 N **उत्तर–(d)**

81. गुरुत्वाकर्षण बल के तहत किसी वस्तु के मुक्त पतन के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?
[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift I]

(a) किसी वस्तु द्वारा अनुभव किया जाने वाला त्वरण वस्तु की गति की दिशा के विपरीत होता है।
(b) किसी वस्तु द्वारा अनुभव किया जाने वाला त्वरण उसके द्रव्यमान पर निर्भर करता है।
(c) किसी वस्तु द्वारा अनुभव किया जाने वाला त्वरण उस वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।
(d) मुक्त पतन के दौरान वस्तु का वेग स्थिर रहता है। **उत्तर–(c)**

82. जब किसी वस्तु को ऊपर की ओर फेंका जाता है, तो गुरुत्वाकर्षण बल .... होता है।
[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift II]

(a) गति की दिशा के विपरीत (b) गति की दिशा के समान
(c) शून्य (d) गति की दिशा से स्वतंत्र
उत्तर–(a)

83. जब कोई पिंड गुरुत्वाकर्षण के अंतर्गत स्वतंत्र रूप से गिरता है, तो निम्नलिखित राशियों में से कौन-सी राशि स्थिर नहीं रहती है? [RRB Technicians Gr-III 28.12.2024 S-II]

(a) द्रव्यमान (b) दूरी
(c) त्वरण (d) सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक
उत्तर–(b)

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

गुरुत्वीय त्वरण पृथ्वी पर = g

गुरुत्वीय त्वरण चन्द्रमा पर $= \dfrac{g}{6}$

गुरुत्वीय त्वरण बुध पर = g का 38%

भार पृथ्वी पर, W = mg

भार चन्द्रमा पर, $W_{\text{चन्द्रमा}} = \dfrac{mg}{6}$

1. धरती की सतह पर मापने पर एक वस्तु का भार 60 N है। चंद्रमा की सतह पर मापने पर इसका भार क्या होगा ?
[RRB NTPC 2017]

(a) 10 N (b) 1 N
(c) 360 N (d) 3.6 N **उत्तर–(a)**

Sol. चन्द्रमा पर गुरुत्वीय त्वरण का मान पृथ्वी पर के गुरुत्वीय त्वरण का 1/6 भाग होता है।

∵ चन्द्रमा पर गुरुत्वीय त्वरण (g') $= \dfrac{g}{6}$

∴ चन्द्रमा पर वस्तु का भार $= 60 \times \dfrac{1}{6} = 10N$

2. चंद्रमा पर किसी वस्तु का भार पृथ्वी पर इसके भार का कितना गुना है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) $\dfrac{1}{6}$ गुना (b) 5 गुना
(c) 6 गुना (d) $\dfrac{1}{5}$ गुना **उत्तर–(a)**

3. एक वस्तु का द्रव्यमान 10 किग्रा है। पृथ्वी पर इसका भार क्या होगा ? ($g = 9.8\ ms^{-2}$) [RRB ALP/Tech. 2018]

(a) 10 N (b) 10 kg
(c) 98 kg (d) 98 N **उत्तर–(d)**

Sol. किसी पिण्ड का द्रव्यमान उसमें निहित पदार्थ की मात्रा होती है। किसी भी पिण्ड का द्रव्यमान नियत रहता है। पिण्ड का भार गुरुत्वीय त्वरण (g) का मान बदलने के साथ-साथ बदलता है। W (भार) = mg (द्रव्यमान × गुरुत्वीय त्वरण)।
$= 10 \times 9.8 = 98\ N$

4. पृथ्वी पर किसी वस्तु का भार 200 N और द्रव्यमान 20 kg है। गुरुत्वीय त्वरण का मान क्या होगा ? [RRB JE 2019]

(a) $9.8\ m/s^{-2}$ (b) $10\ m/s^2$
(c) $9.8\ m/s^{-2}$ (d) $10\ m/s^{-2}$ **उत्तर–(b)**

Sol. भार = द्रव्यमान × गुरुत्वीय त्वरण

$$\text{गुरुत्वीय त्वरण} = \frac{\text{भार}}{\text{द्रव्यमान}} = \frac{200}{20} = 10\ m/s^2$$

5. उस वस्तु का द्रव्यमान क्या होगा जिसका भार पृथ्वी पर 196 N है ($g = 9.8\ ms^{-2}$) ? [RRB ALP/Tech. 2014]

(a) 1.96 kg (b) 20 kg
(c) 2 kg (d) 19.6 kg **उत्तर–(b)**

Sol. पृथ्वी पर वस्तु का भार (W) = 196 N
पृथ्वी पर गुरुत्वी त्वरण (g) = $9.8\ ms^{-2}$
वस्तु का द्रव्यमान (m) = ?

$$W = m \times g \Rightarrow m = \frac{W}{g}$$

$$= \frac{196}{9.8} = 20\,kg$$

6. यदि सूर्य तथा पृथ्वी का द्रव्यमान और उनके बीच की दूरी क्रमशः M, m और r है सूर्य के गुरुत्वाकर्षण द्वारा सूर्य के चारों और पृथ्वी द्वारा एक परिक्रमण के लिए किया गया कार्य है।
[RRB Group-D 2018]

(a) zero (b) $\dfrac{GMm}{r^2}$
(c) $\dfrac{GM.m}{r}.2\pi$ (d) $\dfrac{GMm}{r^2}.2\pi$ **उत्तर–(a)**

Sol. शून्य
कार्य = बल × विस्थापन
= बल × 0 (वृत्ताकार पथ पर एक चक्कर लगाने पर पृथ्वी के द्वारा कुल तय विस्थापन शून्य होगा)
कार्य = शून्य होगा।

TYPE-2

$$F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$$

1. यदि दो वस्तुओं के बीच की दूरी सामान्य दूरी से 6 गुना अधिक हो जाए तो F,..............हो जाता है
[BSSC Exam-2013]

(a) 6 गुना (b) 36 गुना
(c) $\dfrac{1}{36}$ गुना (d) 12 गुना **उत्तर–(c)**

Sol. माना दो वस्तुएँ m_1 व m_2 और उनके बीच की दूरी r है।

गुरुत्वाकर्षण बल $F = G\dfrac{m_1m_2}{r^2}$

जब दूरी 6 गुना हो जाती है तो वस्तुओं के बीच लगने वाला बल (F)

$$F' = G\frac{m_1.m_2}{(6r)^2}$$

$$F' = G\frac{m_1.m_2}{36r^2} \qquad \because \left[F = G\frac{m_1.m_2}{r^2}\right]$$

$$F' = \frac{F}{36}$$

TYPE-3

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad \text{(पृथ्वी के सतह पर)}$$

$$g' = \frac{GM}{(R+h)^2} \quad \text{(पृथ्वी के सतह से h उँचाई ऊपर)}$$

$$g' = g\left(1-\frac{d}{R}\right) \quad \text{(पृथ्वी की सतह से d गहराई नीचे)}$$

1. एक ग्रह की त्रिज्या और द्रव्यमान, पृथ्वी की त्रिज्या और द्रव्यमान के आधे हैं। इस ग्रह पर g का मान क्या होगा ? [RRB JE 2015]

(a) 4.9 m/s² (b) 9.8 m/s²
(c) 19.6 m/s² (d) 39.2 m/s² **उत्तर–(c)**

Sol. गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण के लिए सूत्र

$$g = \frac{GM}{R^2} \qquad ...(i)$$

प्रश्नानुसार, यदि पृथ्वी की त्रिज्या R व द्रव्यमान M हो, तो दूसरे ग्रह का द्रव्यमान $\frac{M}{2}$ तथा त्रिज्या $\frac{R}{2}$ होगा तब ग्रह पर गुरुत्वाकर्षण का मान $= g' = \frac{4GM}{2R^2}$

$$g' = \frac{2GM}{R^2} \qquad ...(ii)$$

समीकरण (ii) में (i) का मान रखने पर,

$g' = 2g$

$g' = 2 \times 9.8 = 19.6$ m/sec²

2. चन्द्रमा पर g का मान पृथ्वी पर g के मान का 1/6th है। यदि कोई व्यक्ति पृथ्वी पर 1.5 मीटर ऊंचा उछलता है, तो चंद्रमा पर वह कितनी ऊँचाई तक उछल सकता है ? [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]

(a) 4.5 मीटर (b) 9 मीटर
(c) 6 मीटर (d) 7.5 मीटर **उत्तर–(b)**

Sol. (b) चन्द्रमा पर g का मान पृथ्वी के $\frac{1}{6}$ गुणा है।

अतः पृथ्वी पर 1.5 मी॰ ऊछलता है

$$n \propto \frac{1}{g}$$

तो चन्द्रमा पर = 1.5 × 6 = 9 मी॰

3. मान लें एक काल्पनिक ग्रह, जिसका द्रव्यमान और त्रिज्या दोनों पृथ्वी के आधे के बराबर हैं। यदि पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण g है, तो उस ग्रह पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण कितना होगा : [RRB Group-D 2018] [RRB ALP/ Tech. 20-02-2018, Shift-1]

(a) g (b) $\frac{g}{2}$ (c) $\frac{g}{4}$ (d) 2g **उत्तर–(d)**

Sol. पृथ्वी पर गुरुत्वीय g का मान

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

माना नये ग्रह का गुरुत्वीय त्वरण g' है

$$g' = \frac{GM'}{(R')^2}$$

$$g' = \frac{G(M/2)}{(R/2)^2} \qquad \because \left\{\begin{matrix} M' = \frac{M}{2} \\ R' = \frac{R}{2} \end{matrix}\right\}$$

$$g' = 2 \times \frac{GM}{R^2} \qquad \boxed{g' = 2g}$$

4. मान लें एक ग्रह है जिसका द्रव्यमान और त्रिज्या दोनों पृथ्वी के द्रव्यमान और त्रिज्या से दुगुने हैं। उस ग्रह की सतह पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण पृथ्वी पर से n गुना है। n का मान कितना होगा? [RRB ALP/ Tech. 21.08.2018, S-3]

(a) 4 (b) 1 (c) $\frac{1}{2}$ (d) 2 **उत्तर–(c)**

Sol. पृथ्वी पर गुरुत्वीय त्वरण (g)

$$g = \frac{G.M.}{R^2}$$

दूसरे ग्रह का द्रव्यमान (M′) = पृथ्वी के द्रव्यमान × 2

M′ = 2M

त्रिज्या (R′) = पृथ्वी की त्रिज्या × 2

= 2R

अतः दूसरे ग्रह का गुरुत्वीय त्वरण $(g') = \frac{GM'}{(R')^2}$

$$g' = \frac{G.2M}{(2R)^2}$$

$$g' = \frac{GM}{2R^2}$$

$$ng = \frac{1}{2}\frac{GM}{R^2} \quad \{\because g' = ng\}$$

$$n = \frac{1}{2}$$

5. पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण 9.8 m/s² है। पृथ्वी की सतह से उसकी त्रिज्या की 1/10 ऊँचाई पर त्वरण का मान लगभग क्या होगा ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 4.0 m/s² (b) 8.9 m/s²
(c) 4.5 m/s² (d) 8.1 m/s² **उत्तर–(d)**

Sol. पृथ्वी-तल से h मी. ऊपर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण में परिवर्तन–

$$g = \frac{GM}{R^2} \qquad g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$g' = \frac{GM}{\left(R+\frac{R}{10}\right)^2} \qquad g' = \frac{100}{121}g$$

$$g' = \frac{100g}{121} = \frac{100 \times 9.8}{121}$$

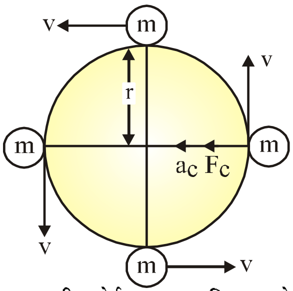
g' = 8.09 m/s² ≈ 8.1 m/s²

9

वृत्तीय गति और रेखीय गति (Circular Motion & Linear Motion)

अभिकेन्द्र बल और अभिकेन्द्र त्वरण (Centripetal Force and Centripetal Acceleration)

- ❖ अगर कोई पिण्ड एकसमान चाल से वृत्तीय गति (Circular Motion) से चलता है तो परिमाण समान रहता है लेकिन दिशा बदलने के कारण वेग बदलता है और वेग में परिवर्तन होने के कारण त्वरण उत्पन्न होता है, जिसे अभिकेन्द्र त्वरण कहते हैं और इसके कारण एक बल लगता है जिसे अभिकेन्द्र बल कहते हैं।
- ❖ अभिकेन्द्र बल को केन्द्राभिमुख बल भी कहते हैं।
- ❖ एक समान वृत्तीय गति में चाल और गतिज ऊर्जा नहीं बदलती है अर्थात् अचर रहती है लेकिन अन्य राशियाँ जैसे–वेग, त्वरण, बल, संवेग बदल जाता है अर्थात् चर रहता है।



- ❖ अगर m द्रव्यमान की कोई वस्तु, r त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर v वेग से गतिशील हो तो–

(1) अभिकेन्द्र त्वरण (Centripetal Acceleration)

$$(a_c) = \frac{v^2}{r}$$

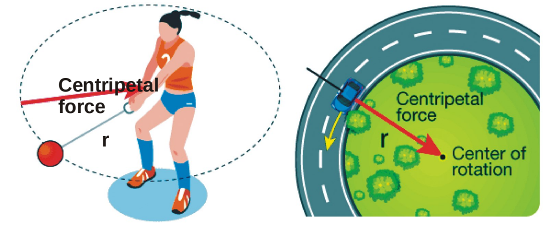
(2) अभिकेन्द्र बल (Centripetal Force)

$$(F_c) = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r, \; (v = \omega r)$$

(3) $\omega = 2\pi n = \dfrac{2\pi}{T}$ (n = आवृत्ति, T = आवर्तकाल)

- ❖ अभिकेन्द्र बल और अभिकेन्द्र त्वरण की दिशा केन्द्र की ओर होती है। लेकिन वेग की दिशा स्पर्श रेखा की दिशा में होती है।
- ❖ वृत्ताकार पथ पर घुम रहे पत्थर की डोरी टूट जाने पर वह– **सरल रेखीय स्पर्शी अनुदिश गति करेगा** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ किसी वस्तु को वृत्तीय गति में घूमने के लिए अभिकेन्द्र बल की आवश्यकता होती है।

Ex :



(a) Spinning a ball on a string or twirling a lasso

(b) Turning a car

- ❖ अगर किसी धागे से पत्थर को बाँध कर घुमाया जाता है तो आवश्यक अभिकेन्द्र बल तनन बल से मिलता है।
- ❖ अगर इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों तरफ चक्कर लगाता है तो आवश्यक अभिकेन्द्र बल, वैद्युत आकर्षण बल से प्राप्त होता है।
- ❖ अगर कोई ग्रह सूर्य के चारों तरफ चक्कर लगाता है तो आवश्यक अभिकेन्द्र बल गुरुत्वाकर्षण बल से प्राप्त होता है।
- ❖ अगर कोई गाड़ी किसी गोलम्बर पर चक्कर लगाती है तो आवश्यक अभिकेन्द्र बल घर्षण बल से प्राप्त होता है।

Q.1. अगर किसी धागे की तनाव सहन क्षमता 100N है तथा उससे बंधे पत्थर का द्रव्यमान 1 kg है तथा धागे की लम्बाई 4m है तो महत्तम कितने वेग से पत्थर को घुमाया जाय कि धागा ना टूटे ?

F_c = 100N, r = 4m, m = 1kg

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$100 = \frac{1 \times v^2}{4}$$

$$v^2 = 400$$

$\boxed{v = 20 \text{ m/s}}$ **Ans.**

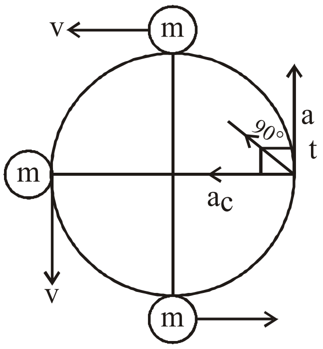
वक्र पथ की ढाल (Slope of a Curved Path)

- ❖ वक्र पथ को ढालनुमा बनाया जाता है, आवश्यक अभिकेन्द्र बल प्राप्त करने के लिए।
- ❖ वक्र पथ पर आवश्यक अभिकेन्द्र बल घर्षण बल से प्राप्त होता है।
- ❖ अगर कोई पिण्ड m द्रव्यमान का हो और वक्र पथ की त्रिज्या r हो तथा ढाल θ हो तो वक्र पथ पर अधिकतम सुरक्षित चाल,

$$\boxed{v = \sqrt{rg \tan\theta}}$$

- ❖ वक्र पथ पर अधिकतम सुरक्षित चाल द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।
- ❖ अगर कोई पिण्ड वक्र पथ पर अधिकतम सुरक्षित चाल से अधिक चाल से चक्कर लगाता है तो गति अधिक होने के कारण घर्षण कम होता है और आवश्यक अभिकेन्द्र बल प्राप्त नहीं हो पाता है जिसके कारण गाड़ी का अन्दर वाला पहिया पहले उठता है और गाड़ी बाहरी पहिया पर बाहर की ओर पलटता है।
- ❖ अगर कोई पिण्ड असमान चाल से वृत्तीय पथ पर चलता है तो उसके पास दो प्रकार के त्वरण होते हैं। एक अभिकेन्द्र त्वरण जो केन्द्र की ओर होता है तथा एक स्पर्श रेखीय त्वरण जो स्पर्श रेखा की ओर होता है।

अर्थात्



$$R = \sqrt{a_c^2 + a_t^2 + 2a_c.a_t \cos 90}$$

$$R = \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$$

$$\boxed{R = \sqrt{\left(\frac{v^2}{r}\right)^2 + a_t^2}}$$

where →

R = परिणामी त्वरण

a_c = अभिकेन्द्र त्वरण (Centripetal acceleration)

a_t = स्पर्श रेखीय त्वरण (Tangential acceleration)

अपकेन्द्र बल (Centrifugal Force)

❖ अपकेन्द्र बल एक काल्पनिक बल है, जिसकी कल्पना न्यूटन के तीसरे नियम की सत्यता को बचाने के लिए किया गया।

❖ अपकेन्द्र बल का परिमाण अभिकेन्द्र बल के परिमाण के बराबर होता है लेकिन दिशा विपरीत होती है।

Ex :
- दूध से मक्खन का अलग होना।
- वाशिंग मशीन में कपड़े का साफ होना।
- अपकेन्द्रीय पम्प

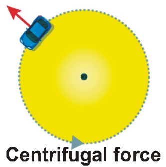
Q. एक वस्तु असमान चाल से वृत्तीय पथ पर चल रही है 10 m/s के वेग से अगर वृत्तीय पथ की त्रिज्या 2m हो और वेग की दिशा **में त्वरण** 10 m/s² हो तो परिणामी त्वरण का मान क्या होगा ?

$v = 10$ m/s

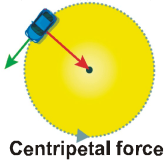
$r = 2$m

$a_t = 10$ m/s²

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$$



Centrifugal force
(अपकेन्द्रीय बल)



Centripetal force
(अभिकेन्द्रीय बल)

$$a = \sqrt{\left(\frac{V^2}{r}\right)^2 + a_t^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{10^2}{2}\right)^2 + (10)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{100}{2}\right)^2 + (10)^2}$$

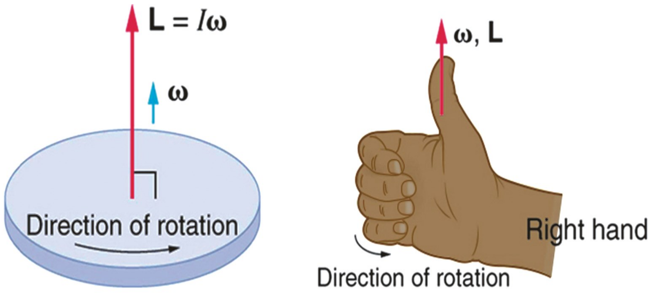
$$= \sqrt{2500 + 100}$$

$$= \sqrt{2600}$$

$$= \sqrt{26 \times 100}$$

$$= 10\sqrt{26}\ \text{m/s}^2$$

कोणीय संवेग (Angular-Momentum)



❖ कोणीय संवेग, कोणीय गति की मात्रा को बताता है।
कोणीय संवेग = द्रव्यमान × वेग × त्रिज्या

$$\boxed{(L) = mvr}$$

❖ [L] की S.I मात्रक = kgms^{-1}m
= kgm^{2}s^{-1}

❖ L का विमा = [ML^{2}T^{-1}]

❖ L सदिश राशि होता है।

कोणीय संवेग संरक्षण का सिद्धांत
(Principal of Conservation of Angular Momentum)

❖ इस सिद्धांत के अनुसार अगर किसी वस्तु पर बाह्य बल आघूर्ण आरोपित ना हो तो उस वस्तु का कुल कोणीय संवेग संरक्षित रहता है।

अर्थात् $\boxed{\text{mvr = नियतांक}}$

Ex :
- अगर किसी पत्थर को धागे से बाँधकर घुमाया जाता है तो ज्यों-ज्यों धागा अंगुली पर लिपटती है त्यों-त्यों त्रिज्या कम होने के कारण वेग बढ़ जाता है और उल्टा होने पर उल्टा होता है।
- अगर किसी घूमते हुए टेबल पर कोई लड़की अपनी बाहों को फैलाकर घूम रही है और वह धीरे-धीरे अपनी बाहों को सिकुड़ लेती है तो त्रिज्या कम होने के कारण वेग अधिक होता है और उल्टा होने पर उल्टा होता है।
- अगर किसी घूमते हुए सीडी डिस्क पर कोई मच्छर आकर बैठ जाता है तो त्रिज्या नियत रहती है। लेकिन द्रव्यमान बढ़ने के कारण वेग घट जाता है और उल्टा होने पर उल्टा होता है।
- अगर कोई ग्रह सूर्य के चारों तरफ दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाता है तो जब वह सूर्य के नजदीक होता है तो त्रिज्या कम होने के कारण वेग अधिक होता है और दूर रहने पर त्रिज्या अधिक होने के कारण वेग कम होता है।

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. मान लीजिए कोई लड़का 10 m s^{-1} की नियत चाल से चल रहे ''मेरी गो राउंड'' झूले पर सवारी करने का आनंद ले रहा है। इससे ज्ञात होता है कि वह लड़का– [NCERT Exemplar]

(a) विराम में है।
(b) बिना त्वरण के गमन कर रहा है।
(c) त्वरित गति में है।
(d) एकसमान वेग से गमन कर रहा है। **उत्तर–(c)**

2. वाशिंग मशीन की कार्य-प्रणाली निम्नलिखित सिद्धांत पर आधारित है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) अपकेंद्रण (Centrifugation)
(b) अपोष्पा (Dehydration)
(c) विलोम परासरण (Reverse Osmosis)
(d) विसरण (Diffusion) **उत्तर–(a)**

3. यदि कोई वस्तु त्रिज्या 'r' के वृत्ताकार पथ के चारों ओर जाने में 't' सेकंड का समय लेती है, तो वेग 'v' निम्न में से किसके द्वारा दिया जाता है: [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) $v=\dfrac{t}{2\pi r}$ (b) $v=\dfrac{2\pi r}{t}$
(c) $v=\dfrac{2\pi r^2}{t}$ (d) $v=\dfrac{\pi r}{2t}$ **उत्तर–(b)**

4. यदि कोई वस्तु वृत्ताकार पथ में घुमाई जाती है, तो उस पर किया गया कार्य .... । [RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-III] [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) ऋणात्मक
(b) शून्य है।
(c) निर्धारित नहीं किया जा सकता है।
(d) सकारात्मक है। **उत्तर–(b)**

5. निम्नलिखित उदाहरणों में से किसमें एक एथलिट का त्वरित वेग अधिकतम होता है? [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-2]

(a) एक आयताकार पथ पर दौड़ना
(b) एक षट्कोणीय पथ पर दौड़ना
(c) एक अष्टकोणीय पथ पर दौड़ना
(d) एक वृत्ताकार पथ पर दौड़ना **उत्तर–(d)**

6. एक वृत्ताकार मार्ग पर घूमती हुई वस्तु की कक्षीय चाल v, दोगुनी तथा कोणीय वेग ω आधा कर दिया जाए, तो इसका अभिकेंद्र त्वरण कितना हो जाएगा ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) अभिकेंद्र त्वरण अपरिवर्तित रहेगा
(b) अभिकेंद्र त्वरण आधा हो जाएगा
(c) अभिकेंद्र बल दोगुना हो जाएगा
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

7. सोडा वाटर की एक बोतल को गर्दन पकड़कर तेजी से ऊर्ध्वाधर वृत्त में घुमाया जाता है, बोतल के किस भाग के निकट बुलबुले एकत्रित होंगे ? [RRB Group-D 2018]

(a) तली के पास (b) गर्दन के निकट
(c) मध्य में (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

8. घड़ी के सेकेंड की सुई की कोणीय चाल होगी ? [RRB JE 2019]

(a) π (b) π/15
(c) π/30 (d) π/60 **उत्तर–(c)**

9. रेखीय गति में द्रव्यमान के समान घूर्णन गति में संगत राशि है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) वेग (Velocity) (b) त्वरण (Acceleration)
(c) जड़त्व (Inertia)
(d) कोणीय संवेग (Angular Momentum) **उत्तर–(c)**

10. रेल पटरी वक्र पर झुकी रहती है, क्योंकि [RRB Group-D 2018] [BPSC-2019]

(a) आवश्यक अपकेंद्र बल के लिए
(b) आवश्यक घर्षण बल के लिए
(c) आवश्यक अभिकेंद्री बल के लिए
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

11. एक वृत्ताकार पथ में स्थिर गति वाले पिंड की गति को क्या कहा जाता है ? [BSSC Exam-2013] [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) परिसंचारी गति (Circulatory Motion)
(b) दोलनी गति (Oscillatory Movement)
(c) असमान वृत्तीय गति
(d) समान वृत्तीय गति (Uniform Circular Motion) **उत्तर–(d)**

12. लट्टू को घुमाना किसका एक उदाहरण है ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014] [बिहार दरोगा-2020]

(a) केन्द्राभिमुख बल (b) अपकेंद्री बल
(c) गुरुत्वाकर्षण बल (d) घर्षण बल **उत्तर–(a)**

13. किसी निकाय को एक समान वृत्तीय गति में लगने वाले आवश्यक नियत बल को .... कहा जाता है ? [BSSC Exam-2017]

(a) अपकेन्द्री बल (b) गुरुत्वाकर्षण बल
(c) अभिकेन्द्री बल (d) यांत्रिक बल **उत्तर–(c)**

14. समान वृत्तीय गति के लिए जो भौतिक राशियाँ स्थिर रहती है, वे हैं– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-1999]

(a) चाल (b) गतिज ऊर्जा
(c) a + b (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

15. जब पिंड वृत्ताकार मार्ग पर स्थिर कोणीय वेग से गतिमान है, तब कोणीय त्वरण का मान है– [BPSC-2018] [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 0 (b) $\dfrac{\pi^2}{r}$
(c) $\pi^2 r$ (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

16. जब एक वस्तु एकसमान वृत्तीय वेग उत्पन्न करती है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा परिवर्तित होता है ? [RRB JE 2014]

(a) द्रव्यमान (b) संवेग
(c) गति (d) दिशा **उत्तर–(d)**

17. एक वस्तु स्थिर चाल से एक वृत्त पर चल रही है–
(a) इसका वेग स्थिर है। **[RRB NTPC 2017]**
(b) इसमें त्वरण नहीं है।
(c) इसमें अंदर की ओर त्रिज्य त्वरण है।
(d) इसमें बाहर की ओर त्रिज्य त्वरण है। **उत्तर–(c)**

18. कभी-कभी मोड़ पर मुड़ते समय कार पलट जाती है। जिस समय कार पलटती है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) अंदर की ओर का पहिया, पृथ्वी से पहले उठता है।
(b) बाहर की ओर का पहिया, पृथ्वी से पहले उठता है।
(c) दोनों पहिये एक साथ पृथ्वी से उठते हैं।
(d) दोनों में से कोई भी पहिया पृथ्वी से पहले उठ सकता है। **उत्तर–(a)**

19. वृत्ताकार पथ पर गतिमान यंत्र में एक यात्री
(a) अपकेंद्र बल का अनुभव करता है। **[RRB JE 2019]**
(b) अपकेंद्र बल का अनुभव नहीं करता है।
(c) निश्चित रूप से नहीं कहा जा सकता।
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

20. यदि कोई पिंड, रूपांतरित गति में, एक वक्र पथ पर गति करता है, तो इस गति को ..... कहेंगे। [I.A.S (Pre) 1996]
(a) सरल रेखीय गति (b) सरल आवर्त गति
(c) आवर्ती गति (d) वक्ररेखीय वृत्तीय गति **उत्तर–(d)**

21. घूर्णन गति में बल के अनुरूप है ? [SSC CGL-2021] [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) बल (b) आवेग
(c) कोणीय गति (d) बल आघूर्ण **उत्तर–(d)**

22. जब कार एक मोड़ लेती है, तो वह कौन-सा बल है जो हमें बाहर की ओर धक्का देता है ? [39th BPSC (Pre) 1994]
(a) केन्द्राभिमुख बल (b) अपकेंद्री बल
(c) घर्षण बल (d) तनाव बल **उत्तर–(b)**

23. किसी सैटेलाइट और पृथ्वी के बीच आकर्षण का गुरुत्वाकर्षण बल .... को तेजी प्रदान करता है। [BPSC-2019] [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) अभिकेन्द्रीय बल (b) तनाव
(c) समतली बल (d) अपकेन्द्री बल **उत्तर–(a)**

24. एक घूमती हुई वस्तु का कोणीय वेग निम्न के संदर्भ में व्यक्त किया जाता है ? [RRB JE/Sr.Se Patna 2014]
(a) चक्रण/मिनट (b) रेडियन/सेकेंड
(c) दोनों में से एक (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

25. जब कार एक घुमावदार सड़क पर मुड़ती है तो उसमें बैठे यात्री, स्वयं पर केंद्र की विपरीत दिशा में एक बल महसूस करते हैं, यह बल .... के कारण होता है।
(a) अपकेन्द्री बल (b) जड़त्व **[RRB JE 2015]**
(c) अभिकेन्द्रीय बल (d) गुरुत्वाकर्षण **उत्तर–(a)**

26. पृथ्वी के परित: चंद्रमा की गति किस बल के कारण होती है? [RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift III]
(a) अभिकेंद्रीय बल (Centripetal force)
(b) अपकेंद्रीय बल (Centrifugal force)
(c) कूलाम्ब बल (Coulomb force)
(d) कोरिओलिस बल (Coriolis force) **उत्तर–(a)**

27. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प एकसमान वृत्तीय गति में गतिमान वस्तु का उदाहरण है? [RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift III]
(a) आकाश में उड़ता हुआ एक पक्षी
(b) पृथ्वी के चारों ओर वृत्ताकार कक्षा में एक उपग्रह
(c) फुटपाथ पर चल रहा एक व्यक्ति
(d) राजमार्ग पर सीधी चलती हुई एक कार **उत्तर–(b)**

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$$(F_c) = \frac{mv^2}{r}$$

1. रबड़ के टायरों व सड़क मार्ग के बीच घर्षण गुणांक 0.25 है। 20 मी त्रिज्या के वक्र पर बिना पलटे कार चलाये जा सकने की अधिकतम चाल है ? ($g = 9.8\ m/s^2$)
(a) 5 मी/से (b) 7 मी/से **[RRB JE 2015]**
(c) 10 मी/से (d) 14 मी/से **उत्तर–(b)**

Sol : Given घर्षण गुणांक $(\mu) = 0.25$
$r = 20$ m
अधिकतम चाल $(V) = ?$
घर्षण बल आवश्यक अभिकेंद्रीय बल प्रदान करेगा।

$$\Rightarrow \mu mg = \frac{mv^2}{r}$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\mu gr} = \sqrt{0.25 \times 20 \times 9.8}$$

$$= \sqrt{49} = 7 m/sec$$

2. 5 किग्रा द्रव्यमान के एक पिंड को 0.5 मी लंबाई की डोरी के एक सिरे से बाँधकर क्षैतिज वृत्त में घुमाया जाता है। डोरी 10 N का तनाव वहन कर सकती है। अत: डोरी न टूटे इसके लिए प्रति मिनट अधिकतम चक्करों की संख्या क्या है ? [RRB Group-D 2018]
(a) 19.1 (b) 14.3
(c) 18 (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

Sol : Given, $m = 5$ kg, $r = 0.5$ m, $F_c = 10$ N

$$\because \quad F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$\Rightarrow \quad 10 = \frac{5 \times v^2}{0.5}$$

$$\Rightarrow \quad v^2 = 1$$

$$\Rightarrow \quad v = 1 \text{ m/s}$$

Now,

$$\because \quad v = \omega r$$

$$\Rightarrow \quad 1 = 2\pi n \times r$$

$$\Rightarrow \quad 1 = 2 \times \frac{22}{7} \times n \times 0.5$$

$$\Rightarrow \quad n = \frac{7}{22}$$

$$\because \quad n = \frac{7}{22} \text{ चक्कर/sec}$$

Now $\frac{7}{22} \times 60$ चक्कर/मिनट = 19.1 चक्कर/मिनट

3. 1.96 मी लंबी डोरी के एक सिरे से बँधी 0.25 किग्रा द्रव्यमान की एक गेंद क्षैतिज वृत्त पर घूम रही है। तनाव 25 N से अधिक होने पर डोरी टूट जाएगी, तो अधिकतम चाल क्या है? [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2015]

(a) 14 मी/सेकेंड (b) 7 मी/सेकेंड

(c) 3.5 मी/सेकेंड (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

Sol : Given, $r = 1.96\text{m}, m = 0.25\text{ kg}, F_c = 25\text{ N}, v = ?$

$$\because \quad F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$\Rightarrow \quad v^2 = \frac{F_c \times r}{m} = \frac{25 \times 1.96}{0.25}$$

$$\Rightarrow \quad v^2 = 196$$

$$\Rightarrow \quad v = \sqrt{196}$$

$$\therefore \quad v = 14\text{ m/s}$$

4. m द्रव्यमान वाला कोई कण r त्रिज्या के वृत्त पर रैखिक संवेग p के साथ गति कर रहा है। उस पर कार्यरत् अभिकेंद्र बल है? [RRB Group-D 2018]

(a) $\frac{P^2}{2m}$ (b) $\frac{P^2}{mr}$

(c) $\frac{pr}{m}$ (d) $\frac{p^2}{2mr}$ **उत्तर–(b)**

Sol : Given,

$$\because \quad F_c = \frac{mv^2}{r} \quad \Rightarrow \quad F_c = \frac{mv^2 \times m}{r \times m}$$

$$\Rightarrow \quad F_c = \frac{(mv)^2}{mr} \quad \Rightarrow \quad F_c = \frac{P^2}{mr}$$

5. यदि एक वस्तु जिसका द्रव्यमान 5 किग्रा है। एक गोले में जिसका रेडियस 1 मी और 2 रेडियन/सेकंड कोणीय गति से घूमती है, तो अभिकेंद्र बल होगा? [RRB JE 2019]

(a) 30 N (b) 20 N

(c) 250 N (d) 1200 N **उत्तर–(b)**

Sol : m = 5 kg, r = 1 मी, v = 2 rad/sec

$$\text{अभिकेंद्रीय बल} = \frac{mv^2}{r} = \frac{5 \times 2^2}{1} = 20\text{ N}$$

TYPE-2

$$F_c = m\omega^2 r \qquad v = \omega r$$

1. 1 मी व्यास के एक फ्लाई व्हील के रीम पर एक बिंदु, यदि 1200 चक्कर/मिनट की दर से घूम रहा है, तो त्वरण होगा?

(a) $8\ \pi^2\text{m/s}^2$ (b) $80\ \pi^2\text{m/s}^2$ **[B.P-2019]**

(c) $800\ \pi^2\text{m/s}^2$ (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

Sol : Given, $r = \frac{1}{2}\text{ m} = 0.5\text{ m}$

$$\because \quad 1200\ \text{चक्कर/मिनट} = \frac{1200\ \text{चक्कर}}{60\text{sec}}$$

$$= 20\ \text{चक्कर/sec}$$

$$\therefore \quad n = 20$$

Now, त्वरण (a) $= \omega^2 r \quad (\omega = 2\pi n)$

$$= (2\pi n)^2 \times r$$

$$= [2 \times \pi \times 20]^2 \times 0.5$$

$$= 1600\ \pi^2 \times 0.5$$

$$= 800\ \pi^2\text{m/sec}^2$$

2. 100 ग्राम द्रव्यमान का एक पिंड 1.0 मी व्यास के वृत्ताकार मार्ग पर n चक्कर/सेकेंड की दर से घूम रहा है। पिंड पर कार्यरत अभिकेंद्रीय बल का मान 20 N है, तो n का मान होगा? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) $20/\pi$ (b) $10/\pi$

(c) $30/\pi$ (d) $40/\pi$ **उत्तर–(b)**

Sol : $m = 100\text{ gm} = \frac{100}{1000}\text{ kg} = 0.1\text{ kg}$

$$r = \frac{1}{2}\text{m} = 0.5\text{m}$$

अभिकेन्द्र बल $(F_c) = 20\text{ N}$

$$\because \quad F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$\Rightarrow \quad 20 = \frac{0.1 \times v^2}{0.5}$$

$$\Rightarrow \quad v^2 = 100$$

$$\Rightarrow \quad v = 10\text{m/sec}$$

Now,

$$\because \quad V = \omega r$$

$$\Rightarrow \quad V = 2\pi n.r \ (\omega = 2\pi n)$$

$$\Rightarrow \quad 10 = 2\pi \times n \times 0.5$$

$$\Rightarrow \quad n = \frac{10}{\pi}$$

3. एक पिंड को 0.2 मी त्रिज्या के क्षैतिज वृत्त पर घुमाया जाता है। इसका कोणीय वेग 10 रेडियन/सेकेंड है। वृत्ताकार मार्ग के किसी बिंदु पर रेखीय वेग क्या है? [BPSC (Pre) 2018]

(a) 2 मी/सेकेंड (b) 20 मी/सेकेंड

(c) 200 मी/सेकेंड (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

Sol : Given, $r = 0.2\text{ m}, \omega = 10\text{rad/sec}, v = ?$

Now

$$\because \quad v = \omega r$$

$$= 10 \times 0.2 = 2\text{ m/s}$$

■■■

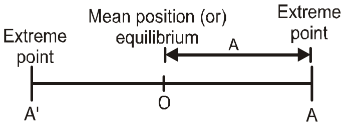
10

सरल आवर्त गति
(Simple Harmonic Motion)

❖ वैसी गति जहाँ त्वरण विस्थापन के समानुपाती होती है लेकिन विस्थापन की दिशा त्वरण की दिशा के विपरीत होता है अर्थात्,

$$\boxed{\text{त्वरण} \propto -\text{विस्थापन}}$$

$$\boxed{a \propto -\delta}$$



Negative sign ये बताता है कि विस्थापन की दिशा त्वरण की दिशा के विपरीत है ।

❖ पूरे ब्राह्मण्ड में कोई भी पिण्ड सरल आवर्त गति में नहीं है । लेकिन सरल लोलक की गति को सरल आवर्त गति में मान लिया गया है।

❖ SHM करने वाले कण का वेग-विस्थापन ग्राफ दीर्घवृत्त (ellipse) होता है ।

सरल लोलक (Simple Pendulum)

❖ साधारण लोलक का अध्ययन सर्वप्रथम **गैलीलियों** ने किया।

NCERT

➤ **मध्य बिंदु (Mid Point) :** वह बिन्दु जहाँ से विस्थापन की गणना की जाती है या जहाँ पर विस्थापन का मान शून्य होता है ।

➤ **अंत बिंदु (End Point) :** वह बिंदु जहाँ पर विस्थापन का मान महत्तम होता है और वेग का मान शून्य होता है ।

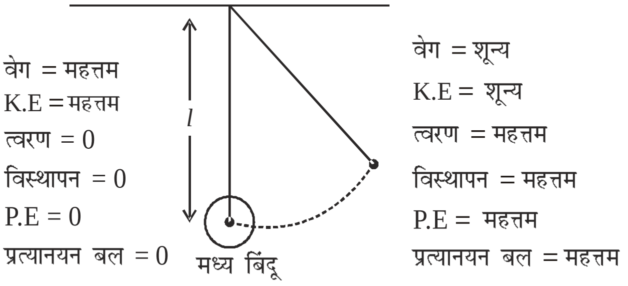
➤ **प्रभावी लम्बाई :** लटकाये गए बिंदु से लटके हुए बिंदु के द्रव्यमान केन्द्र की बीच की दूरी ।

➤ **आयाम (Amplitude) :** मध्य बिंदु से अंत बिंदु के बीच के महत्तम विस्थापन को आयाम कहते हैं ।

➤ **प्रत्यानयन बल (Restoring Force) :** वह बल जो वस्तु को पूर्वावस्था में ला देता है ।

❖ $\text{K.E} = \frac{1}{2}mv^2$

$\text{P.E} = mgh$



❖ मध्य बिंदु पर वेग और गतिज ऊर्जा का मान महत्तम होता है बाद बाकि शून्य होता है और अंत बिन्दु पर उल्टा होता है ।

Q. सरल लोलक के अंत बिंदु पर महत्तम होता है ?

(a) वेग और त्वरण (b) स्थितिज ऊर्जा और वेग

(c) विस्थापन और वेग (d) त्वरण और विस्थापन

उत्तर−(d)

दोलनी गति	आवर्ती गति
❖ कोई पिंड अपनी साम्यस्थिति के दोनों ओर इधर-उधर गति करती है तो पिंड की गति को दोलनी अथवा कंपन गति कहते हैं ।	एक निश्चित समय में अपनी अवस्था को बार-बार दुहराए उस गति को आवर्ती कहते हैं ।
Ex : लोलक की गति, पदार्थ में अणुओं की गति झुले की गति सिलाई मशीन में सुई की गति इत्यादि ।	**Ex :** घड़ी के सुई की गति, पंखा की गति, सूर्य के चारों ओर ग्रह की गति इत्यादि ।

Note :

प्रत्येक दोलनी गति आवर्ती गति होती है । परन्तु प्रत्येक आवर्ती गति दोनी गति नहीं होता है ।

आवर्तकाल (Time Period)

❖ एक दोलन पूरा करने में लगे समय को आवर्तकाल कहते हैं ।

❖ आवर्त काल का S.I मात्रक सेकेण्ड है तथा विमा [T] होता है ।

आवर्तकाल अधिक → सुस्त
आवर्तकाल कम → तेज

आवृत्ति (Frequency)

❖ प्रति एकांक समय में दोलन की कुल संख्या को आवृत्ति कहते हैं ।

$$\boxed{\text{आवृत्ति (n / F)} = \frac{1}{\text{आवर्तकाल (T)}}}$$

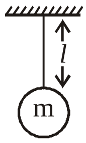
❖ आवृत्ति का S.I. मात्रक $= s^{-1} = \text{Hertz (Hz)}$

❖ आवृत्ति का विमा $[T^{-1}]$ or $[M^0L^0T^{-1}]$

सरल लोलक (Simple Pendulum)

❖ अगर m द्रव्यमान के पिण्ड को l लम्बाई के धागे से लटकाया जाता है तो दोलन के फलस्वरूप आवर्तकाल,

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$$



❖ आवर्तकाल का मान द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है तथा गोलक की प्रकृति और विस्थापन पर भी निर्भर नहीं करता है ।

Ex : 1. द्रव्यमान ⇒ पारा > पानी

2. आवर्तकाल $\Rightarrow T_{\text{पारा}} = T_{\text{पानी}}$

3. प्रभावी लम्बाई $\Rightarrow l_{\text{आधा भरा}} > l_{\text{पूरा भरा}}$

4. आवर्तकाल $\Rightarrow T_{\text{आधा भरा}} > T_{\text{पूरा भरा}}$

❖ अगर किसी झूले पर एक या कई व्यक्ति झूल रहे हों तो आवर्तकाल नहीं बदलता है क्योंकि आवर्तकाल द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।

❖ अगर कोई लड़की किसी झूले पर बैठ कर झुल रही है और वह खड़ी हो जाती है तो प्रभावी लम्बाई घटने के कारण आवर्तकाल कम हो जाता है और झुला तेज हो जाता है। उल्टा होने पर उल्टा होता है।

5. पृथ्वी के केन्द्र पर गुरुत्वीय त्वरण का मान शून्य होता है। इसलिए आवर्तकाल अनंत होता है।

6. गर्मी के दिनों में पेण्डुलम वाली घड़ी के पेण्डुलम की लम्बाई बढ़ जाती है, जिसके कारण आवर्तकाल बढ़ जाता है और पेण्डुलम सुस्त हो जाता है।

7. गुरुत्वीय त्वरण का मान बढ़ने से आवर्तकाल घट जाता है तथा, घटने से बढ़ जाता है।

Note : किसी स्प्रींग वाले लोलक का आवर्त काल → माना कि किसी स्प्रींग का स्प्रींग नियतांक K है तथा उससे लटके हुए पिण्ड का द्रव्यमान m है तो आवर्तकाल,

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{K}}}$$

❖ स्प्रींग लोलक का आवर्तकाल द्रव्यमान पर निर्भर करता है।

❖ सेकेण्ड्री लोलक का आवर्तकाल 2 sec होता है।

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	$g = \frac{GM}{R^2}$
• T में % बदलाव = l का घात × l में % बदलाव $= \frac{1}{2} \times l$ में % बदलाव ⊕ → वृद्धि ⊖ → कमी • 5% से कम के लिए यह सूत्र लगता है।	• g के मान में % बदलाव = R का घात × R में % बदलाव = – 2 × R में % बदलाव ⊕ → वृद्धि ⊖ → कमी • 5% से कम के लिए यह सूत्र लगता है।

Q. अगर किसी सरल लोलक की लम्बाई में 2% की वृद्धि कर दी जाए तो उसका आवर्त काल कितना % बदलेगा।

$= \frac{1}{2} \times l$ में % बदलाव

$= \frac{1}{2} \times 2$

$= + 1$

= 1% की वृद्धि

❖ सरल आवर्त गति करने वाले कण का समीकरण–

Let, ϕ = कलात्मक कोण (Phase angle)

y = विस्थापन (Displacement)

a = त्वरण (Acceleration)

v = वेग (Velocity)

t = समय (Time)

T = आवर्तकाल (Time period)

ω = कोणीय वेग (Angular velocity)

n = आवृत्ति (Frequency)

A = आयाम (Amplitude)

➤ Equation No - 1

1. $\omega = 2\pi n$

$$\boxed{\omega = \frac{2\pi}{T}}$$

Q. अगर एक सरल लोलक 10 sec में 50 बार दोलन करती है तो आवृत्ति, आवर्तकाल, कोणीय वेग क्या होगा।

(1) 10 sec → 50 दोलन

∴ 1 sec → $\frac{50}{10}$ दोलन = 5 दोलन

∴ आवृत्ति = 5 दोलन = 5Hz

(2) आवर्तकाल = $\frac{1}{\text{आवृत्ति}} = \frac{1}{5}$ = 0.2 sec

(3) कोणीय वेग (ω) = $2\pi n$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5$$

= 31.4 rad/sec

➤ Equation No - 2

$y = A \sin \omega t$

$y = A \cos \omega t$

$y = A \sin (\omega t + \phi)$

$y = A \cos (\omega t + \phi)$

$y = A_1 \sin (\omega_1 t + \phi_1) + A_2 \sin (\omega_2 t + \phi_2)$

$y = A_1 \cos (\omega_1 t + \phi_1) + A_2 \cos (\omega_2 t + \phi_2)$

$y = A_1 \sin (\omega_1 t + \phi_1) + A_2 \cos (\omega_2 t + \phi_2)$

Q. निम्नलिखित समी० में आयाम, कोणीय वेग, आवृत्ति, आवर्तकाल का मान क्या होगा।

$$\boxed{y = 100 \sin 44t}$$

$y = A \sin \omega t$

$A = 100$

$\omega = 44$

$\omega = 2\pi n$

$$n = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{44}{2 \times \frac{22}{7}} = 7\text{Hz}$$

$$T = \frac{1}{n} = \frac{1}{7} = 0.15 \text{ sec}$$

➤ Equation No-3

$$V = \omega\sqrt{A^2 - y^2} \quad \text{...(i)}$$

Put,

$$y = 0 \quad \text{in (i)}$$

$$V_{max} = \omega\sqrt{A^2 - 0^2}$$

$$V_{max} = \omega A$$

Put, $y = A$ in (i)

$$V_{min} = \omega\sqrt{A^2 - A^2}$$

$$\boxed{V_{min} = 0} \quad \text{...(ii)}$$

➤ Equation No-4

$$\boxed{a = -\omega^2 y}$$

Put, $y = 0$ in eqn (i)

$$a_{min} = \omega^2 \times 0 = 0$$

Put, $y = A$ in eqn (ii)

$$\boxed{a_{max} = -\omega^2 A}$$

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. SHM से गुजरने वाले कण के लिए वेग को विस्थापन के मुकाबले में आलेखित किया जाता है। वक्र होगा ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) एक दीर्घवृत्त (b) एक सीधी रेखा

(c) एक परवलय (d) एक वृत्त **उत्तर–(a)**

2. एक कण सरल आवर्तगति पूरा कर रहा है। महत्तम विस्थापन पर इसका त्वरण है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) शून्य (b) न्यूनतम

(c) महत्तम

(d) निश्चित रूप से नहीं कहा जा सकता **उत्तर–(c)**

3. किसी पिंड के अपनी माध्य स्थिति से अधिकतम विस्थापन को क्या कहा जाता है ? [RRB NTPC 2017]

(a) घूर्णन (b) तरंगदैर्घ्य

(c) आयाम (d) आवेग **उत्तर–(c)**

4. यदि एक साधारण लोलक के धातु का बॉब, लकड़ी के बॉब से बदल दिया जाता है, तब उसकी समयावधि [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) यथावत् रहेगी। (b) घट जाएगी।

(c) बढ़ जाएगी। (d) पहले घटेगी फिर बढ़ेगी।

उत्तर–(a)

5. यदि एक सरल दोलक का एक सेकेंड में दोलन f है एवं l उसकी प्रभावी लंबाई है एवं g = गुरुत्व जनित त्वरण, तो समयावधि (T) को दिया जाता है ? [BPSC-2018] [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ द्वारा (b) $T = 2\pi\sqrt{gl}$ द्वारा

(c) $T = 2\pi\frac{g}{l}$ द्वारा (d) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ द्वारा

उत्तर–(d)

6. एक लड़की झूले पर बैठकर झूलती है। जब लड़की खड़ी होकर झूलती है, तो झूलने में लगने वाला समय होगा [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2014]

(a) कम

(b) अधिक

(c) लड़की की लंबाई पर निर्भर करेगा

(d) कोई परिवर्तन नहीं **उत्तर–(a)**

7. एक सामान्य हार्मोनिक चाल से गति कर रहे एक कण का अधिकतम त्वरण होता है, जब वह अपने से होकर गुजरता है ? [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2013]

(a) मध्य बिन्दु (b) सामान्य अवस्था में

(c) वेग अधिकतम (d) अंतिम बिंदु **उत्तर–(d)**

8. एक लड़की झूले में खड़ी है, जब वह बैठ जाती है, तो झूले का आवर्तकाल [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]

(a) बढ़ जाता है (b) घट जाता है

(c) अपरिवर्तित रहता है (d) शून्य हो जाता है **उत्तर–(a)**

9. दोलन करते समय लोलक के गोलक का वेग शून्य होता है ?

(a) माध्य बिंदु पर **[SSC स्नातक स्तरीय-2019]**

(b) दोनों महत्तम विस्थापन बिंदु पर

(c) माध्यम एवं बायें महत्तम बिंदु के बीच

(d) कहीं भी नहीं **उत्तर–(b)**

10. सरल लोलक के आवर्तकाल (T) एवं गुरुत्वीय त्वरण (g) में संबंध होता है। [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) $T \propto g$ (b) $T^2 \propto \frac{l}{g}$

(c) $T \propto \frac{l}{g}$ (d) $g \propto T^2$ **उत्तर–(b)**

11. सरल लोलक का आवर्तकाल दोगुना हो जाता है, यदि [RRB Group-D 2018]

(a) इसकी लंबाई दोगुनी कर दी जाए

(b) इसके बॉब का द्रव्यमान दोगुना कर दी जाए

(c) इसकी लंबाई चार गुना कर दी जाए

(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

12. जब सरल लोलक का आयाम बढ़ाया जाता है, तो उसका आवर्तकाल ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) बढ़ता है (b) घटता है

(c) अपरिवर्तित रहता है (d) शून्य हो जाता है **उत्तर–(c)**

13. सरल आवर्त गति करती हुई वस्तु की स्थितिज ऊर्जा अधिकतम किस स्थिति में होती है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) माध्य स्थिति में **[Railway-JE-2016]**

(b) अधिकतम विस्थापन की स्थिति में

(c) अर्द्ध विस्थापन की स्थिति में

(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

14. जब एक सरल लोलक का गोलक खोखला है एवं पानी भरा है। इसमें एक छोटा बारीक छेद करके इसे झुला दिया जाता है, तो इसका आवर्तकाल ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]
(a) बढ़ते जाएगा **[Railway-JE-2016]**
(b) घटते जाएगा
(c) हमेशा समान रहेगा
(d) पहले बढ़ेगा फिर घटेगा उसके बाद पुनः पूर्व के मान पर आ जाएगा **उत्तर–(d)**

15. किसी सरल लोलक को किसी पहाड़ की चोटी पर ले जाया जाता है, तो वहाँ उसका आवर्तकाल [RRB JE 2019]
(a) घटेगा (b) बढ़ेगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा (d) शून्य हो जाएगा **उत्तर–(b)**

16. किसी घड़ी के लोलक की लंबाई बढ़ाए जाने पर [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) अवधि बढ़ती है व घड़ी पीछे हो जाती है।
(b) अवधि बढ़ती है व घड़ी आगे हो जाती है।
(c) अवधि घटती है व घड़ी पीछे हो जाती है।
(d) अवधि वही रहती है व घड़ी सही समय देती है। **उत्तर–(a)**

17. लोलक का आवर्तकाल निर्भर करता है ?
(a) लोलक के द्रव्यमान पर **[RRB ALP/Tech. 2018]**
(b) गोलक की प्रकृति पर
(c) माध्य बिंदु से विस्थापन पर
(d) गुरुत्वीय त्वरण पर **उत्तर–(d)**

18. यदि एक साधारण लोलक (पेंडुलम) की लंबाई बढ़ा दी जाए तो इसका आवर्तकाल– [SSC (FCI) परीक्षा-2013]
(a) बढ़ेगा (b) घटेगा
(c) बदलता रहेगा (d) समान रहेगा **उत्तर–(a)**

19. निम्नलिखित उल्लेखनीय गतिविधियों में से किस स्थितिज ऊर्जा (P.E.) को गतिज ऊर्जा (K.E.) में परिवर्तित किया गया है ? [RRB ALP/Tech. 31-08-2018, Shift-3]
(a) एक पटाखे का विस्फोट (b) एक टार्च को ऑन करना
(c) एक टार्च को ऑफ करना (d) एक पेंडुलम का झूलना
उत्तर-(d)

20. झूले पर बैठे लड़के की गति .... होती है— [RRB JE 2019]
(a) एकसमान (b) वृत्तीय
(c) असमान (d) आवर्ती **उत्तर–(d)**

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$\omega = 2\pi n$

$n = \dfrac{1}{T}$

$\boxed{y = A\sin\omega t}$

1. दोलन करते लोलक का गोलक 100 सेकेंड में माध्य बिंदु से 100 बार गुजरता है तो लोलक की आवर्तकाल क्या होगी ? [I.A.S (Pre) 2011]
(a) 4 sec (b) 3 sec
(c) 2 sec (d) 1 sec **उत्तर–(c)**

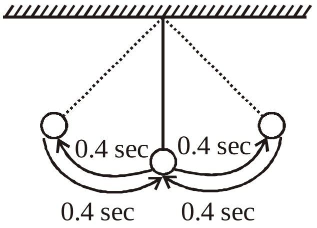
Sol : $\because$ 50 दोलन पूरा करने में $\rightarrow$ 100 sec

1 दोलन पूरा करने में $\rightarrow \dfrac{100}{50} = 2$ sec

$\therefore$ आवर्तकाल = 2 sec

2. एक सरल लोलक के गोलक माध्य स्थिति से महत्तम स्थिति में 0.4 सेकेंड में पहुँच जाता है इसका आवर्तकाल क्या है ?
(a) 1.6 सेकंड (b) 2 सेकंड **[RRB JE 2019]**
(c) 2.4 सेकंड (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

Sol :



$\therefore$ आवर्तकाल = 4 × 0.4 sec = 1.6 sec

3. उस सरल लोलक का आवर्तकाल क्या है, जो 25 सेकेंड में 20 पूर्ण दोलन करता है ? [RRB Group-D 2018]
(a) 1.25 सेकंड (b) 2.14 सेकंड
(c) 3.42 सेकंड (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

Sol : $\because$ 20 दोलन पूरा करने में लिया गया समय = 25 sec

1 दोलन पूरा करने में लिया गया समय $= \dfrac{25}{20}$ sec

$= \dfrac{5}{4}$ sec

$\therefore$ T = 1.25 sec

4. एक सरल आवर्त गति संपन्न करने वाले कण का समय-विस्थापन समीकरण दिया जाता है Y = 3 sin 10t, आवृत्ति बताइए ? [RRB JE 2019]
(a) $\dfrac{2\pi}{10}$Hz (b) $\dfrac{\pi}{10}$Hz
(c) $\dfrac{10}{2\pi}$Hz (d) $\dfrac{10}{\pi}$Hz **उत्तर–(c)**

Sol : $\omega = 10$

$\Rightarrow 2\pi n = 10$

$\Rightarrow n = \dfrac{10}{2\pi}$Hz

TYPE-2

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$

1. 1 मी लंबे सरल लोलक का आवर्तकाल लगभग होता है ? [BSSC Exam-2013]
(a) 1 सेकंड (b) 2 सेकंड
(c) 4 सेकंड (d) 9 सेकंड **उत्तर–(b)**

Sol : $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} = \sqrt{\dfrac{1}{9.8}}$

$\therefore$ T = 2sec (approx.)

2. पृथ्वी पर यदि सरल लोलक का आवर्तकाल T हो, तो चंद्रमा पर इसका मान होगा ? [M.P.P.C.S (Pre) 1990] [RRB JE-2014]

(a) 6T (b) $\sqrt{6}T$

(c) $\frac{T}{\sqrt{6}}$ (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

Sol : पृथ्वी के सतह पर, $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ...(i)

चन्द्रमा के सतह पर, $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{\frac{g}{6}}}$

$$\Rightarrow \quad T' = \left(2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\right)\times\sqrt{6}$$

$$\therefore \quad \boxed{T' = T\times\sqrt{6}}$$

3. $\frac{g}{4\pi^2} = ?$ [RRB Group-D 2014]

(a) $\frac{l}{T^2}$ (b) $\frac{l^2}{T}$

(c) $\frac{l}{T}$ (d) lT^2 **उत्तर–(a)**

Sol : $\because \; T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$\Rightarrow \; T^2 = 4\pi^2\frac{l}{g}$

$\therefore \; \frac{g}{4\pi^2} = \frac{l}{T^2}$

4. एक सरल लोलक का आवर्तकाल 1.5 सेकेंड है। यदि लोलक की लंबाई 4 गुना बढ़ा दी जाए, तो नया आवर्तकाल क्या होगा ? [RRB JE 2015]

(a) 2 सेकेंड (b) 3 सेकेंड

(c) 6 सेकेंड (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

Sol : $\because \; T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

तथा $T \propto \sqrt{l}$

$\therefore \; T = 1.5$ sec

$T' \propto \sqrt{l}$

$\Rightarrow \; T' \propto \sqrt{4l}$

$\Rightarrow \; T' \propto 2\sqrt{l}$

$\Rightarrow \; T' \propto 2T$

$\therefore \; T' = 2 \times 1.5 = 3$sec

TYPE-3

1. एक कण, 4 सेमी के आयाम के साथ सरल आवर्त गति कंपन कर रहा है। माध्य स्थिति से कितने विस्थापन पर इसकी ऊर्जा आधी गतिज एवं आधी स्थितिज होगी ? [RRB Group-D 2018]

(a) 1 सेमी. (b) $\sqrt{2}$ सेमी.

(c) $2\sqrt{2}$ सेमी. (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

Sol : स्थितिज ऊर्जा = गति ऊर्जा

$$\frac{1}{2}m\omega^2y^2 = \frac{1}{2}m\omega^2\left(A^2 - y^2\right)$$

$\therefore \quad 2y^2 = A^2$

यहाँ y = विस्थापन, A = आयाम

$\therefore \; y = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$ cm

2. सरल आवर्त गति कर रहे एक कण का इसकी माध्य स्थिति से 3 m की दूरी पर, त्वरण 12 मी/से² है। इसके आवर्तकाल की गणना करें ? [42nd BPSC (Pre) 2001]

(a) 1.14 सेकंड (b) 3.14 सेकंड

(c) 6.24 सेकंड (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

Sol : $a = -\omega^2 y$

$\Rightarrow \; 12 = \omega^2 \times 3$ (ऋणात्मक चिन्ह हटा देना है।)

$\Rightarrow \; \omega = 2$

$\Rightarrow \; \frac{2\pi}{T} = 2$

$\Rightarrow \; T = \pi$

$\therefore \; T = 3.14$ second

3. अगर साधारण पेंडुलम की लंबाई दोगुनी कर दी जाए, तो आवर्तकाल होगा ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) दोगुना (b) $\sqrt{2}$ गुना

(c) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ गुना (d) $\frac{1}{2}$ गुना **उत्तर–(b)**

Sol : $T \propto \sqrt{l}$

$\Rightarrow \; T' \propto \sqrt{2l}$

$\therefore \; \boxed{T' \propto \sqrt{2}T}$

4. एक घड़ी की सेकेंड की सुई 2 सेमी लंबी है। उसकी टिप की गति होगी ? [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2017]

(a) 0.21 सेमी./सेकेंड (b) 21.0 सेमी./सेकेंड

(c) 2.1 सेमी./सेकेंड (d) 4.2 सेमी./सेकेंड **उत्तर–(a)**

Sol : $\frac{2\pi R}{T} = \frac{2\times3.14\times2}{60} = 0.21$ cm/sec

■■■

11

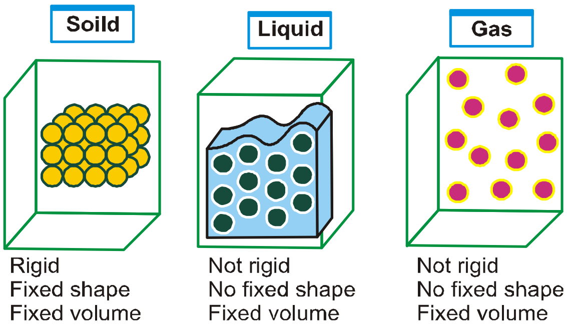
पदार्थ के सामान्य गुण
(General Properties of Matter)

द्रव्य/पदार्थ (Matter)

वह वस्तु जो स्थान घेरती है, जिसमें द्रव्यमान होता है एवं जिसका अनुभव हम अपनी ज्ञानेन्द्रियों से कर सकते हैं, पदार्थ कहलाती है।

Ex : लोहा, लकड़ी, हवा, दूध, पानी इत्यादि।

➤ **पदार्थ की मुख्यत: तीन अवस्थाएँ होती है–**


Soild
Liquid
Gas
Rigid
Fixed shape
Fixed volume
Not rigid
No fixed shape
Fixed volume
Not rigid
No fixed shape
Fixed volume

➤ **ठोस, द्रव, गैस के कुछ सामान्य गुण : (बढ़ते से घटते क्रम में) :**

- गतिज उर्जा – गैस > द्रव > ठोस
- घनत्व – ठोस > द्रव > गैस
- अंतर आण्विक आकर्षण बल – ठोस > द्रव > गैस
- अंतर आण्विक स्थान – गैस > द्रव > ठोस
- प्रत्यास्थता ∝ कठोरता – ठोस > द्रव > गैस
- ससंजक बल (Cohesive force) – ठोस > द्रव > गैस
- विसरण (Diffusion) – गैस > द्रव > ठोस

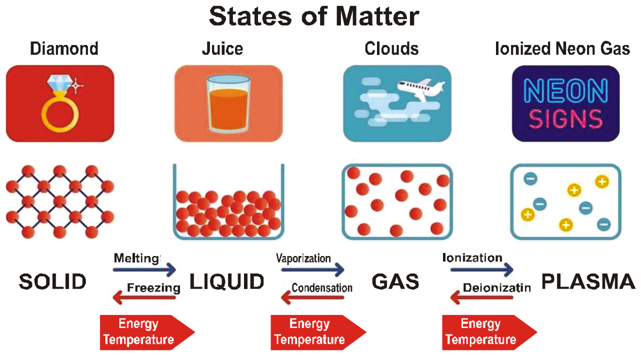
❖ अवस्था परिवर्तन के दौरान तापमान नहीं बदलता है।

Note : ठोस, द्रव, गैस के अलावा पदार्थ की दो और अवस्था होती है–

(i) प्लाज्मा अवस्था

(ii) बोस आइंस्टीन कण्डेनसेट।

(i) प्लाज्मा अवस्था (Plasma State) :


States of Matter
Diamond
Juice
Clouds
Ionized Neon Gas
NEON SIGNS
SOLID
Melting
Freezing
LIQUID
Vaporization
Condensation
GAS
Ionization
Deionizatin
PLASMA
Energy Temperature
Energy Temperature
Energy Temperature

❖ यह पदार्थ की चौथी अवस्था है।

❖ प्लाज्मा अवस्था का तापमान लगभग 20000°C तक हो सकता है।

❖ प्लाज्मा अवस्था एक आयनित अवस्था है।

❖ प्लाज्मा प्राय: विसर्जन नलिका, नाभिकीय रिएक्टर, इत्यादि में पाये जाते हैं।

❖ सूर्य और तारों की ऊष्मा (ऊर्जा), चमक प्लाज्मा अवस्था के कारण होती है।

❖ प्लाज्मा अवस्था विद्युत की सुचालक होती है।

(ii) बोस आइंस्टीन कण्डेनसेट [Bose-Einstein Condensate (BEC)] : यह पदार्थ की पाँचवीं अवस्था है।

❖ 1920 में सत्येंद्रनाथ बोस ने पाँचवीं अवस्था की कुछ गणनाएँ की थी।

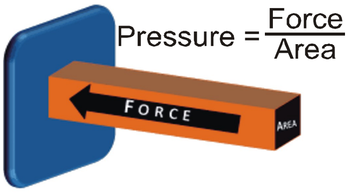
❖ इसी के आधार पर आंइस्टीन ने पदार्थ की पाँचवीं अवस्था की भविष्यवाणी की।

❖ कम घनत्व तथा कम ताप पर पदार्थ को ठंडा करने से **BEC तैयार** किया जाता है। **NCERT**

❖ इस अवस्था को प्राप्त करने के लिए कॉर्नेल, वीमैकेटरले को नोबेल पुरस्कार दिया गया।

पदार्थ के सामान्य गुण
(General Properties of Matter)

1. दाब (Pressure) : यदि किसी सतह के स्रोत पर उसके लम्बवत् कोई बल लग रहा हो तो कहा जाता है कि सतह पर दाब लग रहा है।


Pressure = Force / Area
FORCE
AREA

या,

❖ पृष्ठ या सतह पर लगने वाला दाब उस सतह पर आरोपित बल तथा पृष्ठ के क्षेत्रफल के अनुपात के बराबर होता है। अत: एकांक क्षेत्रफल पर कार्यरत बल दाब कहलाता है।

या,

❖ प्रणोद (Thrust) प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाला प्रणोद दाब कहलाता है।

$$\boxed{\text{दाब}\,(p) = \frac{\text{पृष्ठ के लम्बवत् बल (F)}}{\text{पृष्ठ के क्षेत्रफल (A)}}}$$

$$= \frac{\text{प्रणोद (Thrust)}}{\text{क्षेत्रफल (Area)}} = \frac{\text{उत्क्षेप}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

❖ दाब का SI मात्रक ⇒ न्यूटन/मीटर^2 या पास्कल (Pa)

❖ दाब की विमा ⇒ $\frac{[MLT^{-2}]}{[L^2]} = [ML^{-1}T^{-2}]$

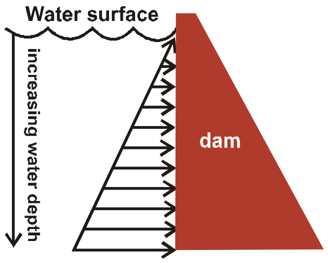
❖ 1 बार = 10^5 न्यूटन/मी॰^{2} = 10^5 पास्कल

❖ 1 मिलीबार = 10^2 न्यूटन/मी॰^{2} = 10^2 पास्कल

- ❖ दाब (Pressure) एक ''अदिश राशि'' है।
- ❖ उड़ते विमान के अंदर का दाब बाहर की अपेक्षा अधिक होता है।
- ❖ 1 atm = 1.01×10^5 Pa **NCERT**

द्रवों का दाब (Fluid Pressure)

- ❖ प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को ठोस का दाब कहते हैं। चूँकि द्रव के अणु सभी दिशाओं में समान रूप से गति करते हैं अत: किसी बिन्दु पर द्रव का दाब भी सभी दिशाओं में समान रूप से लगता है।



द्रव के अंदर किसी बिन्दु पर द्रव दाब की गणना सूत्र :

दाब = ρgh + वायुमंडलीय दाब

जहाँ h = द्रव की सतह से उस बिन्दु की गहराई
ρ/d = द्रव का घनत्व
g = गुरुत्वीय त्वरण

- ❖ अत: स्पष्ट है कि द्रव का दाब द्रव के घनत्व, सतह से गहराई तथा गुरुत्वीय त्वरण पर निर्भर करता है परन्तु द्रव का दाब बर्तन, जिसमें वह रखा जाता है उसकी आकार या आकृति पर निर्भर नहीं करता है।
- ❖ बर्तन का आकार द्रव दाब को प्रभावित नहीं करता।
- ❖ यदि द्रव के स्वतंत्र तल पर लगने वाले बल में वायुमंडलीय दाब को भी सम्मिलित कर लिया जाए तो,

द्रव का कुल दाब = वायुमंडलीय दाब + ρgh

Note :

- ❖ तरल (Fluid) वे पदार्थ है जिनमें वहनीयता (flow) का गुण होता है। ये बर्तन का आकार धारण करने की क्षमता रखते हैं। इस तरह द्रव (Liquid) व गैस (Gas) दोनों तरल है।
- ❖ समुद्र तल से ऊपर या नीचे जाने पर वायुमण्डलीय दाब क्रमश: घटता है–

- ❖ पृथ्वी के सतह से ऊपर जाने पर वायुमण्डलीय दाब क्रमश: घटता है। जिसके कारण क्वथनांक भी घट जाता है। लेकिन वाष्पीकरण की दर तेज हो जाती है।

अर्थात्, $p \propto$ क्वथनांक $\propto \dfrac{1}{\text{वाष्पन की दर}}$

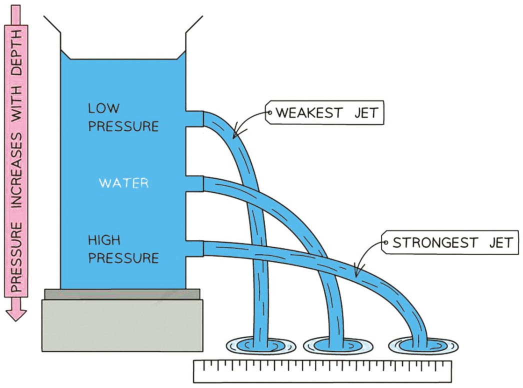
जैसे–पहाड़ की चोटी (शिमला) (100°C से कम पर खौलेगा)
↑ p-घटता है। क्वथनांक भी घटता है
लेकिन वाष्पीकरण की दर तेज
हो जाती है।
पृथ्वी की सतह (100°C पर खौलेगा)
(दिल्ली)

➤ **Note :** पृथ्वी के सतह से ऊपर जाने पर दाब का मान घटता है यही कारण है कि–

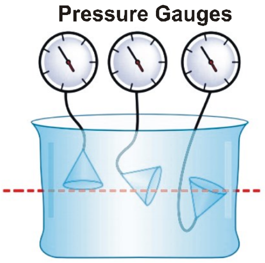
- ❖ वायुयान में सफर करते समय फाउन्टेन पेन की स्याही निकाल दी जाती है।
- ❖ अधिक ऊँचाई पर चढ़ने पर कभी-कभी नाक से खून निकलने लगता है।
- ❖ पहाड़ पर खाना बनाना मुश्किल होता है।

द्रव दाब के नियम (Law of Fluid Pressure)

1. द्रव के भीतर किसी बिन्दु पर द्रव का दाब द्रव के स्वतंत्र तल से बिंदु की गहराई पर निर्भर करता है। जैसे-जैसे गहराई बढ़ती है द्रव का दाब भी बढ़ता है।

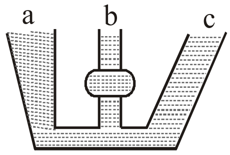


2. एक ही गहराई पर द्रव का दाब चारों ओर समान होता है।



दाब ⇒ a = b

3. किसी द्रव के एक ही क्षैतिज तल में स्थित सभी बिन्दुओं पर दाब समान होता है। द्रव पात्र में दाब सिर्फ उसकी ऊर्ध्वाधर गहराई (h) पर निर्भर करता है न कि नली के आकार या चौड़ाई पर।



दाब ⇒ a = b = c

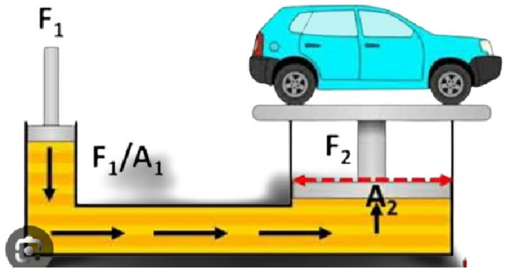
पास्कल के नियम (Pascal's Law)

- ❖ यदि गुरुत्वीय प्रभाव को शून्य माना जाये तो संतुलन की अवस्था में द्रव के भीतर प्रत्येक बिन्दु पर दाब समान होता है।

❖ पास्कल के नियम के आधार पर कई द्रव चालित यंत्र बनाये गये हैं–हाइड्रोलिक प्रेस, हाइड्रोलिक लिफ्ट, हाइड्रोलिक ब्रेक।

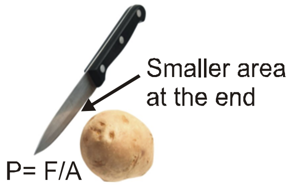
ये मशीनें पास्कल के दो मूलभूत गुणों पर निर्भर करती है—

1. द्रव लगभग असंपीड्य होते हैं अर्थात् दाब देकर उनके आयतन को घटाया या बढ़ाया नहीं जा सकता।
2. किसी भी दाब के अधीन वे किसी भी भाग में पहुँच सकते हैं। हाइड्रोलिक मशीनों द्वारा कम बल लगाकर अधिक कार्य किया जा सकता है।



दाब पर आधारित उदाहरण

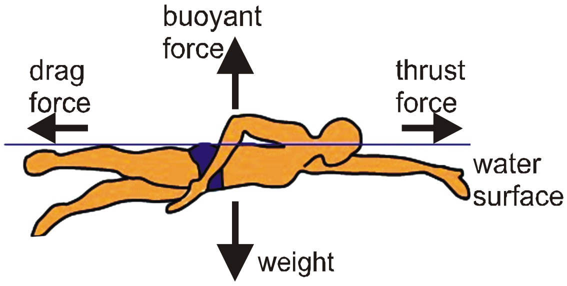
1. कुंद/भोथरा (blunt) चाकू से किसी वस्तु को काटने में कठिनाई का अनुभव होता है क्योंकि धार कम होने पर उपयुक्त दाब पैदा करने के लिए अधिक बल लगाना पड़ता है।


Smaller area at the end
P= F/A

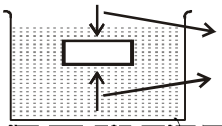
2. भारी बोझा ढोने वाले ट्रकों के टायर चौड़े बनाये जाते हैं।

3. वायुयान में बैठे यात्री के फाउंटेन पेन से स्याही रिसने लगती है क्योंकि ऊँचाई बढ़ने पर वायुदाब कम होता है।
4. उच्च रक्तचाप (High Blood Pressure) से पीड़ित व्यक्ति को वायुयान से यात्रा न करने की सलाह दी जाती है क्योंकि ऊपर वायुदाब कम होता है अत: इनके शरीर के अधिक रक्त दाब के कारण उनके नाक आदि से खून के बाहर आने की संभावना रहती है।

❒ **प्लवन (Floating) :** किसी वस्तु का किसी द्रव में तैरने को प्लवन कहते हैं। प्लवन वस्तु के भार व द्रव के उत्क्षेप पर निर्भर करता है।



जल के उत्क्षेप का अध्ययन सर्वप्रथम आर्किमिडीज ने किया और एक सिद्धांत दिया जिसे आर्किमिडीज का सिद्धान्त कहते हैं।

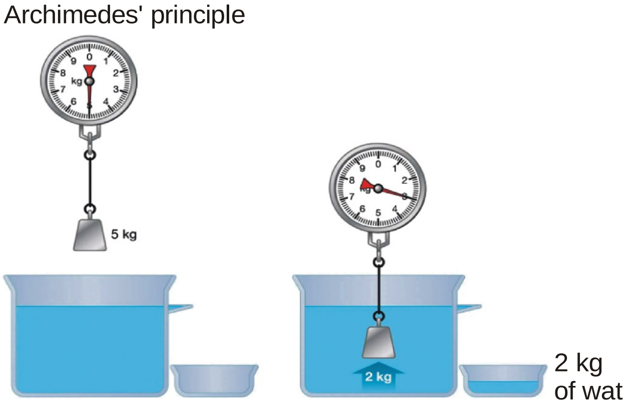
❖ 
भार बल
उत्क्षेप बल/प्रणोद बल/उत्प्लावन बल (Buoyant Force)

❖ भार बल तथा उत्क्षेप/प्रणोद एक दूसरे के विपरीत होता है।

❖ उत्प्लावनता का केन्द्र विस्थापित द्रव के आयतन केन्द्रक के समानुपाती (Proportional) होता है।

आर्किमिडीज का सिद्धान्त (Archimedes Principle)

❖ जब किसी वस्तु को द्रव में आंशिक या पूर्ण रूप से डुबाया जाता है तो उस वस्तु पर विस्थापित द्रव के आयतन के बराबर एक बल कार्य करता है जिसे उत्प्लावन या उत्क्षेप बल कहते हैं जिसके कारण वस्तु पानी में हल्की प्रतीत होती है।



जैसे–लोहे की कील पानी में डुब जाती है लेकिन लोहे की नाव पानी में तैरती है।

❖ जहाजों में गति की वृद्धि आर्किमिडीज के सिद्धान्त का उदाहरण है।

⇒ उत्प्लावन बल = भार में आभासी कमी = हटाये गये द्रव का भार।

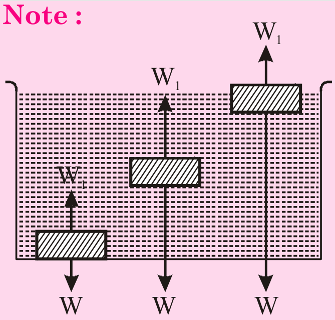
❖ आर्किमिडीज के सिद्धान्त से सोने की शुद्धता का पता लगाया जा सकता है–आपेक्षिक घनत्व की सहायता से।

❖ जब बर्फ पानी में तैरती है तो उसके आयतन का $\frac{1}{10}$ भाग पानी के ऊपर तथा $\frac{9}{10}$ भाग पानी के नीचे रहता है।

- बर्फ का घनत्व = 900 kg/m^3
- पानी का घनत्व = 1000 kg/m^3

- बहता हुआ हिमखण्ड ऊपर से न पिघलकर नीचे से पिघलता है क्योंकि नीचे के तल पर अधिक दाब के कारण नीचे की बर्फ का गलनांक कम हो जाता है।
- मैनोमीटर (Manometer), सरल वायुदाबमापी (Simple Barometer), फोर्टिन वायुदाबमापी, निर्द्रव वायुदाबमापी, ऊँचाईमापी या तुंगतामापी (altimeter), ये सभी यंत्र द्रव दाब व आर्किमिडीज के सिद्धान्त पर आधारित है।
- मैनोमीटर → गैसों का दाब मापने में प्रयोग करते हैं।

Note :



W = भार बल

W_1 = उत्क्षेप बल

Case 1 → $W_1 > W$ → तैरेगा

Case 2 → $W_1 = W$ → बीच में रहेगा

Case 3 → $W > W_1$ → डूबेगा

घनत्व (Density)

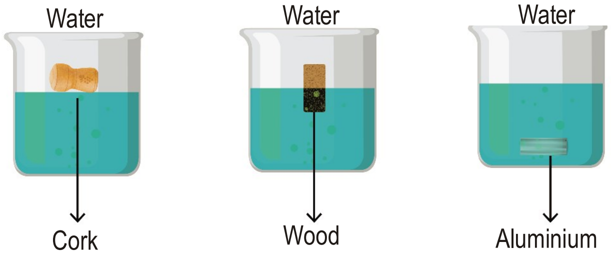
- किसी वस्तु का घनत्व उसके द्रव्यमान तथा आयतन का अनुपात होता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान (m)}}{\text{आयतन (v)}}$$

घनत्व का S.I मात्रक = $kg/m^3 = kg\ m^{-3}$

घनत्व की विमा = $[ML^{-3}]$

DENSITY OF MATTERS



Trick : जो तैरेगा/ जिसमें डूबेगा → उसका घनत्व कम
जिसमें तैरेगा/जो डूबेगा → घनत्व अधिक।

➤ **कुछ महत्वपूर्ण उदाहरण एवं तथ्य :**

I. पानी की अपेक्षा तैरते हुए मनुष्य का घनत्व कम होता है।
II. पानी की अपेक्षा बर्फ का घनत्व कम होता है।
III. दूध की अपेक्षा मक्खन का घनत्व कम होता है।
IV. वायुमंडल की अपेक्षा बादल का घनत्व कम होता है।
V. ''लाइफ जैकेट'' का सिद्धान्त : यह व्यक्ति को तैरने की अवस्था (Floating state) में रखने के लिए उसके आयतन में वृद्धि कर देती है।

- लोहे का एक गोला पारा पर तैरता है किन्तु पानी में डूब जाता है क्योंकि लोहे का आपेक्षिक घनत्व पारे से कम होता है किन्तु पानी से अधिक होता है।

आपेक्षिक घनत्व (Relative Density)

- जल के सापेक्ष किसी वस्तु के घनत्व को उसका आपेक्षिक घनत्व कहते हैं।

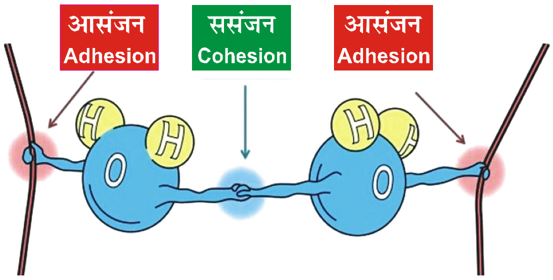
$$\text{आपेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का घनत्व}}{\text{पानी का घनत्व}}$$

- आपेक्षिक घनत्व या सापेक्षिक घनत्व मात्रक और विमा विहीन राशि है क्योंकि यह दो घनत्वों का अनुपात मात्र होता है।
- हाइड्रोमीटर प्लवन के सिद्धान्त पर कार्य करता है। हाइड्रोमीटर की सहायता से तरल पदार्थों का आपेक्षिक घनत्व मापा जाता है।
- दुग्धमापी (Lactometer) भी एक प्रकार का हाइड्रोमीटर ही है, जिससे दूध का घनत्व माप कर उसकी शुद्धता का पता करते हैं।

बैरोमीटर (Barometer)

- बैरोमीटर का पाठ्यांक एकाएक नीचे गिरना → आंधी/तूफान की संभावना
- पाठ्यांक का धीरे-धीरे नीचे गिरना → वर्षा होने की संभावना
- पाठ्यांक का धीरे-धीरे ऊपर चढ़ना → दिन साफ रहने की संभावना
- पाठ्यांक अचानक ऊपर चढ़ना → दैनिक तापमान में वृद्धि होने की संभावना
- पनडुब्बी जल में डुबकर तैर सकने वाला जलयान है जो आर्किमिडीज के सिद्धान्त पर आधारित होता है।

ससंजक तथा आसंजक बल (Cohesive Force and Adhesive Force)



- **ससंजक बल (Cohesive Force) :** समान अणुओं के बीच लगने वाले बल को ससंजक बल कहते हैं।
  ससंजक बल → ठोस > द्रव > गैस
- **आसंजक बल (Adhesive Force) :** असमान अणुओं के बीच लगने वाले बल को आसंजक बल कहते हैं।

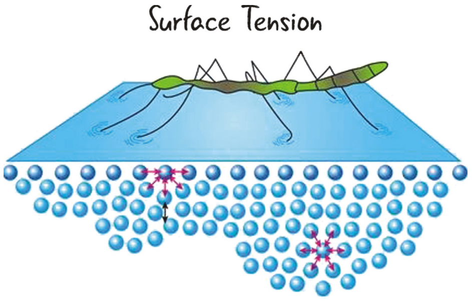
Ex : मार्कर से व्हाइट बोर्ड पर लिखना,
चॉक से ब्लैकबोर्ड पर लिखना।

Note :

- पारा काँच पर नहीं चिपकता है, पारे का ससंजक बल मजबूत होने के कारण।
- पारा काँच पर नहीं चिपकता पारे और काँच का आसंजक बल कमजोर होने के कारण।
- पारा काँच पर नहीं चिपकता है जबकि पानी काँच पर चिपक जाता है क्योंकि पारे के अणुओं के बीच लगने वाला ससंजक बल अधिक होता है पानी की तुलना में।

पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

❖ पृष्ठ तनाव किसी द्रव का वह गुण है जिसके कारण वह अपने क्षेत्रफल को न्यूनतम बनाने की चेष्टा करता है।



$$\boxed{\text{पृष्ठ तनाव (T)} = \frac{\text{बल}}{\text{लम्बाई}}}$$

❖ पृष्ठ तनाव का S.I मात्रक $\Rightarrow \frac{N}{m} \Rightarrow \frac{kg\,ms^{-2}}{m} \Rightarrow kgs^{-2}$

❖ पृष्ठ तनाव का विमीय सूत्र $\Rightarrow [MT^{-2}]$

❖ यदि किसी द्रव के पृष्ठ के क्षेत्रफल ΔA बढ़ाने के लिए W कार्य करना पड़े तो द्रव का पृष्ठ तनाव $(T) = \frac{W}{\Delta A} = \frac{\text{कार्य}}{\text{क्षेत्रफल}}$

अतः पृष्ठ तनाव का मात्रक ⇒ जूल/मीटर^2 भी होता है।

Note : पृष्ठ तनाव → शहद > पानी > किरोसीन।

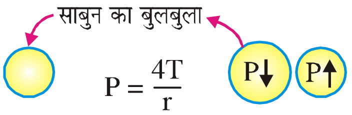
❖ तापमान के बढ़ने से द्रव के पृष्ठ तनाव का मान घटता है और क्रांतिक ताप पर शून्य हो जाता है।

पृष्ठ तनाव के उदाहरण

1. वर्षा की बूँदें या पारे के कण आदि गोलाकार होते हैं क्योंकि द्रव का स्वतंत्र पृष्ठ कम से कम क्षेत्रफल घेरने का प्रयास करते हैं।
2. पृष्ठ तनाव के कारण ही पानी से बाहर निकालने पर शेविंग ब्रश के बाल आपस में चिपक जाते हैं।
3. पतली सुई पृष्ठ तनाव के कारण ही पानी में तैराई जा सकती है।
4. स्थिर जल की सतह पर मच्छरों का लार्वा तैरते रहता है परन्तु जल में मिट्टी का तेल छिड़क देने पर उसका पृष्ठ तनाव कम हो जाता है जिससे लार्वा पानी में डूबकर मर जाता है।
5. गर्म खाना या सूप स्वादिष्ट लगता है क्योंकि गरम सूप या खाने का पृष्ठ तनाव कम होता है अतः वह जीभ के ऊपर सभी भागों में अच्छी तरह फैल जाता है।
6. जल में साबुन या डिटर्जेन्ट मिलाने से पृष्ठ तनाव कम हो जाता है अतः वे मैल में गहराई तक चले जाते हैं जिससे कपड़ा ज्यादा साफ होता है।
7. साबुन के घोल के बुलबुले बड़े इसलिए बनते हैं क्योंकि जल में साबुन घोलने पर उसका पृष्ठ तनाव कम हो जाता है।
8. समुद्र की लहरों को शांत करने के लिए उन पर तेल डाल दिया जाता है।

❖ साबुन का बुलबुले पृष्ठ तनाव के कारण बड़ा हो जाता है।

❖ जब 2 साबुन के बुलबुले को आपस में सटाया जाता है तो बड़ा वाला बुलबुला और बड़ा होता है और छोटा वाला बुलबुला और छोटा हो जाता है।

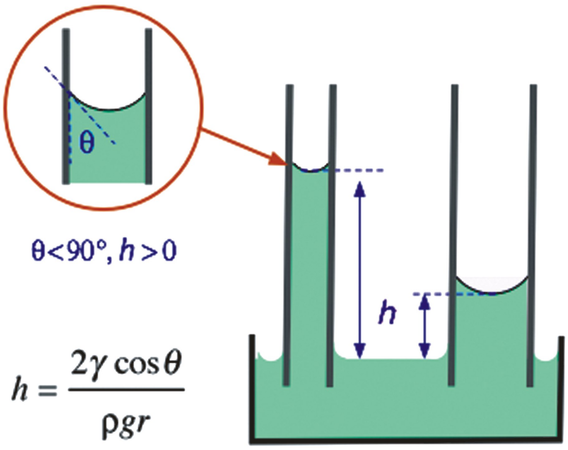


$$P = \frac{4T}{r}$$

जहाँ P = दाब T = पृष्ठ तनाव r = त्रिज्या

केशिकत्व (Capillarity)

❖ केशनली में द्रव के ऊपर चढ़ना या नीचे उतरना केशिकत्व कहलाता है।



$$h = \frac{2\gamma\cos\theta}{\rho gr}$$

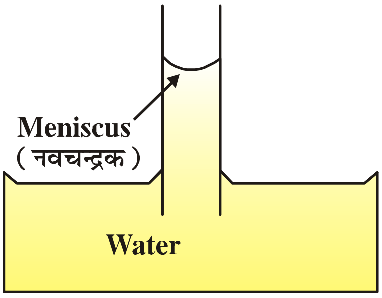
- केशनली बहुत पतली, एक समान त्रिज्या वाला एक खोखली नली है।

माना कि d = घनत्व
r = केशनली की त्रिज्या
T = पृष्ठ तनाव
θ = स्पर्श कोण
h = द्रव का चढ़ान या उतरान
g = गुरुत्वाकर्षण

$$\boxed{h=\frac{2T\cos\theta}{r\,dg}}$$

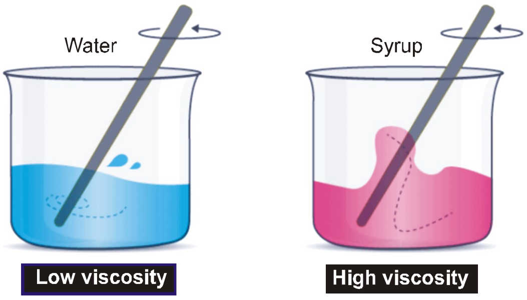
- सामान्यत: जो द्रव काँच को भिगोता है वह केशनली में ऊपर चढ़ता है और जो द्रव काँच को नहीं भिगोता है वह नीचे उतर जाता है।
- केशनली में द्रव के चढ़ने या उतरने के कारण पृष्ठ तनाव ही होते हैं।
- नली की त्रिज्या कम होने पर चढ़ान की ऊँचाई का मान बढ़ता है तथा अधिक होने पर घटता है।

केशिकत्व के उदाहरण



1. लालटेन या लैम्प की बत्ती में तेल का चढ़ना।
2. थिन (ब्लॉटिंग) पेपर पर स्याही डालने से स्याही का फैलना।
3. पेड़-पौधों की शाखाओं में खनिज लवणों का संचरण।
4. वर्षा के पश्चात् किसान खेतों की जुताई कर देते हैं, जिससे मिट्टी में बनी केशनलियाँ टूट जाती हैं और पानी नीचे से ऊपर नहीं आ पाती, जिससे नमी बनी रहती है।
5. पानी का नवचन्द्रक (Miniscus) अवतल लेंस तथा पारे का उत्तल लेंस के तरह व्यवहार करता है।

श्यानता (Viscosity)



तरल के सतहों के बीच लगने वाले घर्षण बल को श्यान बल कहते हैं तथा यह गुण श्यानता कहलाती है। श्यानता तरल के गाढ़ापन को दर्शाती है।

जिस तरल में जितना अधिक श्यानता का गुण होगा उसे हिलाने में उतना ही अधिक बल लगाना पड़ता है।

- श्यानता का क्रम ⇒ शहद > पानी > केरोसीन > पेट्रोल
⇒ द्रव > गैस
- श्यानता तरल अर्थात् द्रव और गैस का गुण है अत: ठोस की श्यानता शून्य होती है।
- जमीन या वायु की अपेक्षा पानी में चलना कठिन होता है क्योंकि पानी की श्यानता अधिक होती है।
- बादल के कण वायु की श्यानता के कारण बहुत धीरे-धीरे नीचे आ पाते हैं तथा वे आकाश में ही तैरते हुए प्रतीत होते हैं।
- द्रव की श्यानता ताप के बढ़ने से घटती है जबकि गैस की श्यानता ताप के बढ़ने से बढ़ती है।
- वह तरल जिसके लिए संपीड्यता (Compressibility) तथा श्यानता दोनों ही शून्य होते हैं, आदर्श द्रव कहलाता है परन्तु प्रकृति में ऐसा तरल सम्भव नहीं है।

श्यानता गुणांक (Co-efficient of Viscosity)

- किसी तरल की श्यानता को श्यानता गुणांक के द्वारा मापा जाता है जो निम्न सूत्र से स्पष्ट होता है—

$$\boxed{F=\eta A\frac{dv}{dx}}$$

η = श्यानता गुणांक
F = श्यान बल
A = प्रत्येक परत का क्षेत्रफल
$\frac{dv}{dx}$ = वेग प्रवणता

⇒ η का SI मात्रक ⇒ $\frac{F.dx}{A.dv}=\frac{kg.ms^{-2}.m}{m^2.ms^{-1}}$
$= kg\ m^{-1}\ s^{-1}$
η की विमा = $[ML^{-1}T^{-1}]$

श्यानता का गुण तरल पदार्थों (द्रव, गैस) में ससंजक बल के कारण ही उत्पन्न होता है।

Note : तरलता व श्यानता में संबंध : दोनों एक-दूसरे के व्युत्क्रमानुपाती होते हैं। जिस तरल की श्यानता जितनी कम होगी उसकी तरलता उतनी ज्यादा होती है।

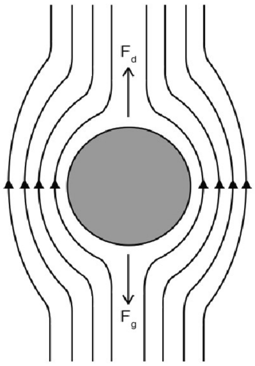
द्रव का अणुभार बढ़ने से उसकी श्यानता बढ़ती है।

स्टोक का नियम (Stokes' Law)

❖ इन्होंने यह सिद्ध किया कि यदि r त्रिज्या की गोली किसी पूर्णतः समांग या अनन्त विस्तार वाले तरल माध्यम से v वेग से गति करें तो गोली पर कार्य करने वाला श्यान बल (F)–

$$\boxed{F = 6\pi\eta r.v}$$

Stokes' Law



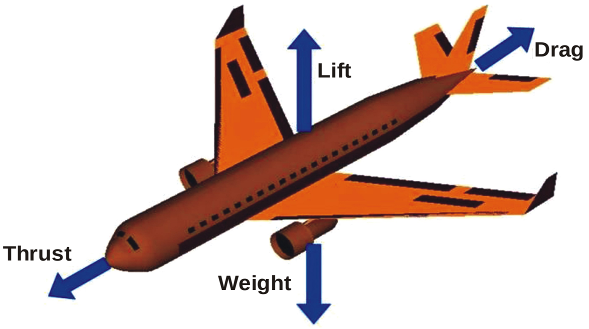
$$\boxed{F_d = 6\pi\eta rv}$$

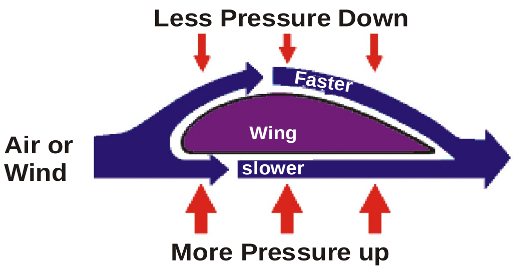
η : Viscosity of the fluid
r : Radius of the particle
V : Velocity of the particle
F_d : Drag force
F_g : Gravitational force

❖ द्रव की श्यानता मापने में स्टोक के नियम का उपयोग करते हैं।

बर्नोली का सिद्धान्त/प्रमेय (Bernoulli's Theorem)

❖ इसके अनुसार जब कोई असंपीड्य तथा अश्यान द्रव अथवा गैस एक स्थान से दूसरे स्थान तक धारा रेखीय प्रवाह में प्रवाहित होता है तो उसके मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर इसके प्रति एकांक आयतन की कुल ऊर्जा दोनों सिरों पर नियत रहती है।


Lift
Drag
Thrust
Weight


Less Pressure Down
Faster
Air or Wind
Wing
slower
More Pressure up

अर्थात्

$$\boxed{P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{एक} \quad \text{नियतांक}}$$

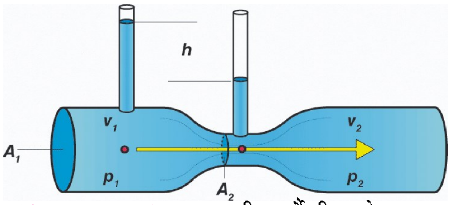
❖ इस प्रमेय के अनुसार गतिज ऊर्जा के बढ़ने से दाब घटता है तथा गतिज ऊर्जा के घटने से दाब बढ़ता है।

❖ बर्नोली प्रमेय ऊर्जा संरक्षण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

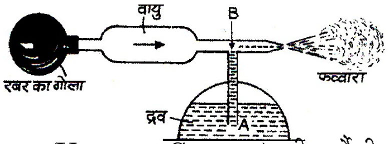
❖ वायु की गति **दाब प्रवणता** पर आधारित होता है। **NCERT**

बर्नोली प्रमेय का अनुप्रयोग

1. **वेन्चुरी मीटर (Venturimeter) :** बरनौली प्रमेय पर आधारित उपकरण है, जिसकी सहायता से किसी नली में द्रव के प्रवाह की दर ज्ञात की जाती है।


h
v_1
v_2
A_1
p_1
p_2
A_2

2. **कणित्र (Atomizer) :** यह भी बर्नोली प्रमेय पर आधारित उपकरण है। इसकी सहायता से बूँदों का फुहारा (Spray) किया जाता है। इसका उपयोग चित्रकारी, रंगाई, इत्र छिड़कने तथा नाक कान के डॉक्टरों द्वारा किया जाता है।


वायु
B
रबर का गोला
फव्वारा
द्रव
A

3. फिल्टर पम्प (Vacuum Creator) भी बर्नोली के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

➤ **बर्नौली के उदाहरण :**

(i) तेज आँधी आने पर टीन की छत का उड़ जाना।

(ii) कमानीदार तुला के नीचे गमछा हिलाने से गतिज ऊर्जा बढ़ता है उसके कारण दाब घटता है।

(iii) जब कोई रेलगाड़ी प्लेटफॉर्म पर तेजी से आती है तो लोगों को दूर हटने की सलाह दी जाती है क्योंकि गतिज ऊर्जा के बढ़ने से दाब घट जाता है।

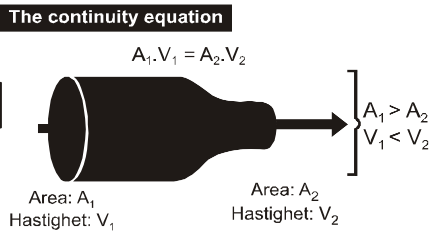
(iv) गहरा जल सदैव शांत होता है, क्योंकि जहाँ जल गहरा होगा वहाँ द्रव का स्थैतिक दाब अधिक होगा। बरनौली प्रमेय के अनुसार जहाँ जल का वेग कम होगा वहाँ जल शांत होगा।

अविरलता का सिद्धान्त (Principle of Continuity)

❖ यदि कोई असंपीड्य एवं अश्यान द्रव अर्थात् आदर्श द्रव, असमान अनुप्रस्थ काट वाली नली में बह रहा हो तथा उसका प्रवाह धारा रेखीय हो, तो नली के प्रत्येक स्थान पर अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल तथा द्रव के वेग का गुणनफल समान रहता है। इसे ही अविरलता का सिद्धान्त कहते हैं।

AV = Constant

$$\boxed{A_1V_1 = A_2V_2}$$


The continuity equation
$A_1.V_1 = A_2.V_2$
$A_1 > A_2$
$V_1 < V_2$
Area: A_1
Hastighet: V_1
Area: A_2
Hastighet: V_2

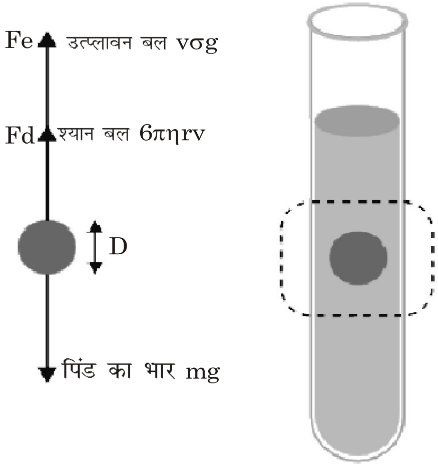
क्रांतिक वेग (Critical Velocity)

- यदि द्रव के प्रवाह का वेग एक निश्चित वेग से कम होता है तो द्रव का प्रवाह ''धारा रेखीय'' प्रवाह होता है अर्थात् द्रव का प्रत्येक कण उसी बिन्दु से गुजरती है, जिससे उसके पहले वाला कण गुजरा था। इस निश्चित वेग को क्रांतिक वेग कहते हैं।
- यदि द्रव का वेग क्रांतिक वेग से अधिक होता है तो द्रव का प्रवाह धारारेखीय न होकर विक्षुब्ध प्रवाह हो जाता है। विक्षुब्ध प्रवाह के कारण द्रव टेढ़ा-मेढ़ा (Zig-Zag) या भँवरदार उत्पन्न होता है।

Note : जब द्रव के बहने का वेग क्रांतिक वेग से कम होता है तो उसका बहना मुख्यत: श्यानता पर निर्भर करता है और यदि द्रव के बहने का वेग क्रांतिक वेग से अधिक होता है तो द्रव का बहना मुख्यत: उसके घनत्व पर निर्भर करता है।

सीमांत वेग (Terminal Velocity)

- जब कोई वस्तु किसी श्यान द्रव में गिरती है तो प्रारंभ में उसका वेग बढ़ता है किन्तु कुछ समय बाद वह नियत वेग से गिरने लगती है इस नियत वेग को ही सीमांत वेग कहते हैं।
  जैसे–पैराशूट की सहायता से नीचे उतरता सैनिक सीमान्त वेग से पृथ्वी पर उतरता है।
- चंद्रमा के पृष्ठ के निकट मुक्त रूप से गिरते विभिन्न द्रव्यमान के दो पिण्डों में होता है– **वे किसी भी क्षण समान वेग होंगे** **[NCERT Exemplar]**

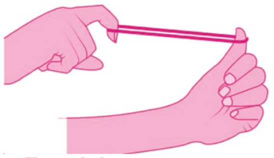


नमनीयता (Plasticity)

- वैसा पदार्थ जिस पर बल लगाने से वह वस्तु विकृत होकर उसी आकार में रह जाए।
  Ex : प्लास्टिक, बैकेलाइट, टेफ्लॉन इत्यादि।

प्रत्यास्थता (Elasticity)

- जब वस्तु को बल लगाकर खींचा जाता है तो उसके आकार में परिवर्तन होता है और जब हटा लिया जाता है तो वह वस्तु पुन: उसी आकार में आ जाती है। यह गुण प्रत्यास्थता कहलाती है।



Elasticity

- प्रत्यास्थता ⇒ ठोस > द्रव > गैस
  Ex : रबड़, स्प्रिंग, क्वार्ट्ज इत्यादि।
  प्रत्यास्थता क्रम– क्वार्ट्ज > हाथी का दाँत > रबड़ की गोली > मोम > गीली मिट्टी।

विकृति (Strain)

- परिवर्तित लम्बाई तथा मूल लम्बाई के अनुपात को विकृति कहते हैं।

$$\boxed{\text{विकृति} = \frac{\text{परिवर्तित लम्बाई}}{\text{मूल लम्बाई}}}$$

⇒ विकृति मात्रकहीन/विमाहीन राशि है।

Note : लम्बाई में परिवर्तन को अनुदैर्ध्य विकृति, आयतन में परिवर्तन को आयतन विकृति तथा आकृति में परिवर्तन को अपरूपण विकृति कहते हैं।

- **प्रतिबल (Stress) :** बल के विरुद्ध एकांक क्षेत्र में लगने वाले बल को प्रतिबल कहते हैं।

$$\boxed{\text{प्रतिबल} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}}$$

प्रतिबल का S.I मात्रक → $\frac{N}{m^2} = Nm^{-2}$

$= kg\ ms^{-2} \times m^{-2}$

$= kg\ m^{-1}\ s^{-2}$

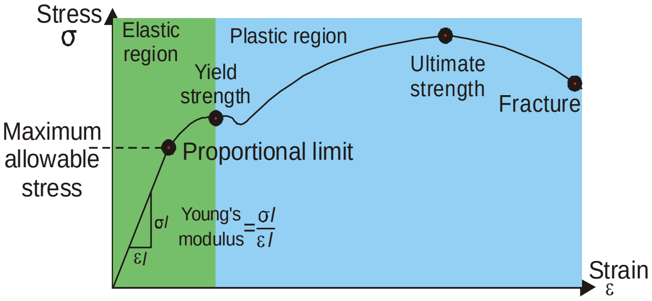
प्रतिबल की विमा $[ML^{-1}T^{-2}]$

- **हुक का नियम (Hooke's Law) :** प्रतिबल विकृति के समानुपाती होता है। अर्थात्
  प्रतिबल ∝ विकृति
  प्रतिबल = E विकृति

$$\boxed{E = \frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}}$$

जहाँ E = प्रत्यास्थता गुणांक

E (प्रत्यास्थता गुणांक) का SI मात्रक ⇒ $\frac{N}{m^2} \Rightarrow Nm^{-2}$



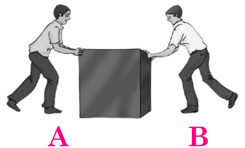
- वर्तन में Plasticity का गुण होता है, जो वस्तु जितना अधिक कठोर होगा उसकी प्रत्यास्थता उतनी अधिक होगी।

Note : प्रत्यास्थता गुणांक, यंग प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक का SI मात्रक → N/m^2
आदर्श तरल घर्षणरहित और असंपीड्य (Non-compressible) होता है।

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1.



चित्र में दो लड़के A तथा B एक ब्लॉक पर बल लगाते हुए दिखलाए गए हैं–
यदि ब्लॉक दाहिनी ओर गति करता है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है ? [NCERT Exemplar]
(a) A द्वारा लगाए गए बल का परिमाण B की अपेक्षा अधिक है।
(b) A द्वारा लगाए गए बल का परिमाण B की अपेक्षा कम है।
(c) ब्लॉक पर लगने वाला कुल (नेट) बल A की ओर है।
(d) A द्वारा लगाए गए बल का परिमाण B के बराबर है।
उत्तर–(a)

2. **निम्नलिखित बलों में से कौन-सा बल सम्पर्क बल है ? [NCERT Exemplar]**
(a) गुरुत्व बल (b) घर्षण बल
(c) चुंबकीय बल (d) स्थिर वैद्युत बल उत्तर–(b)

3. **पानी के द्वारा ऊपर की तरफ लगाया गया बल क्या कहलाता है ? [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-1]**
(a) गुरुत्वाकर्षण शक्ति (b) घनत्व
(c) उत्प्लावन बल (d) घर्षण उत्तर–(c)

4. **जैसे ही एक तरल पदार्थ की मुक्त सतह से गहराई कम होती है, तरल द्वारा डाला गया दबाव .... । [B.P-2018]**
(a) अपरिवर्तित रहता है। (b) शून्य हो जाता है।
(c) कम हो जाता है। (d) बढ़ जाता है। उत्तर–(c)

5. **................ में वृद्धि के साथ एक ठोस द्वारा डाले गये दबाव में कमी आती है। [RRB ALP/ Tech. 2014]**
(a) वेग (b) क्षेत्रफल
(c) संवेग (d) बल उत्तर–(b)

6. **उत्क्षेप बल और भार, कार्य करते हैं– [BSSC Exam-2013]**
(a) नीचे की ओर (b) विपरीत दिशाओं में
(c) ऊपर की ओर (d) समान दिशाओं में उत्तर–(b)

7. **जहाजों की गति में वृद्धि .... पर आधारित है–**
(a) आर्किमिडीज का सिद्धांत [RRB ALP/ Tech. 2018]
(b) फैराडे नियम
(c) फ्लेमिंग राईट हैण्ड रूल
(d) न्यूटन के गति के दूसरा नियम उत्तर–(a)

8. **किसी वस्तु का तरल पदार्थ पर रखे जाने से उत्पन्न ऊर्ध्वगामी दबाव को क्या कहते हैं ? [RRB ALP/ Tech. 2018]**
(a) बॉयन्ट फोर्स (b) फ्रिक्शनल फोर्स
(c) अप्लाइड फोर्स (d) ग्रेविटेशनल फोर्स उत्तर–(a)

9. **एक डूबे हुए पिंड पर पानी द्वारा लगाए जाने वाले उत्प्लावन बल का दूसरा नाम क्या है? [RRB Group-D 2014]**
(a) यांत्रिक बल (b) उत्क्षेप बल
(c) घर्षण बल (d) दाब उत्तर–(b)

10. **यदि आप एक ग्लास को पानी और बर्फ से पूरी तरह भरते हैं और बर्फ पूरी तरह गल जाती है, तो क्या होगा ?**
(a) जल बाहर बहने लगेगा [RRB JE 2019]
(b) सारी बर्फ तली में बैठ जाएगी
(c) जलस्तर पूर्ववत रहेगा
(d) बर्फ गलने के साथ-साथ जलस्तर कम होता जाएगा
उत्तर–(c)

11. **यदि कोई वस्तु डूबती है तो वस्तु पर तरल द्वारा प्रयुक्त उत्क्षेप .... होगा। [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]**
(a) वस्तु के भार से अधिक (b) वस्तु के भार के बराबर
(c) वस्तु के भार से कम (d) शून्य उत्तर–(c)

12. **किसी तल के लम्बवत कार्य करने वाला बल क्या कहलाता है ? [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]**
(a) उत्क्षेप (Projection) (b) बलाघूर्ण (Torque)
(c) दाब (Pressure) (d) खिंचाव (Stretch)
उत्तर–(a)

13. **बर्फ पानी पर तैरती है क्योंकि इसका घनत्व– [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-2]**
(a) पानी से अधिक होता है (b) पानी से कम होता है
(c) शून्य होता है (d) पानी के समान होता है
उत्तर–(b)

14. **चाँदी का घनत्व 10.8×10^3 kgm^{-3} और पानी का घनत्व 10^3 kgm^{-3} है। चाँदी का आपेक्षिक घनत्व क्या है ? [बिहार दरोगा-2020]**
(a) 10.8 kg m^{-1} (b) 10.8 kg m
(c) 10.8 (d) 10.8 kg m^{-2} उत्तर–(c)

15. **सापेक्ष घनत्व .... के बराबर है।**
(a) पानी का घनत्व/पदार्थ का घनत्व [I.A.S (Pre) 2012]
(b) पदार्थ के घटकों का घनत्व/पूर्ण पदार्थ का घनत्व
(c) पदार्थ का घनत्व/पानी का घनत्व
(d) पदार्थ का घनत्व/तेल का घनत्व उत्तर–(c)

16. **निम्नलिखित में से किसकी कोई इकाई नहीं है ?**
(a) घनत्व [RRB ALP/ Tech. 29.08.2018, S-1]
(b) सापेक्षिक घनत्व (Relative Density)
(c) विस्थापन (Displacement)
(d) दाब उत्तर–(b)

17. **यदि कोई वस्तु तैरती है तो वस्तु पर जल द्वारा लगाया जाने वाला उत्क्षेप बल .... होगा। [RRB ALP/ Tech. 2018]**
(a) वस्तु के भार से कम (b) शून्य
(c) वस्तु के भार के बराबर (d) वस्तु के भार से अधिक
उत्तर–(d)

18. **जब एक पिंड को किसी तरल में पूरी तरह से या आंशिक रूप से डुबोया जाता है, तब उस पर ऊर्ध्वदिशा में एक बल प्रयुक्त होता है, जो उस पिंड द्वारा विस्थापित किए गए तरल के भार के बराबर होता है। यह किस नियम द्वारा स्पष्ट होता है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]**
(a) आर्किमिडीज का सिद्धांत (b) लेंज का नियम
(c) पाउली का अपवर्जन नियम (d) फैराडे का नियम उत्तर–(a)

19. **CGS प्रणाली में विकृति की इकाई है– [RRB Group-D 2018]**
(a) सेमी/किग्रा. (b) मी./किग्रा.
(c) कोई इकाई नहीं (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

20. **एक ब्लॉटिंग पेपर स्याही कैसे सोखता है? [RRB JE 2019]**
(a) स्याही सुखा कर (b) केशिका (कैपिलरी) क्रिया
(c) ठोसकरण क्रिया (d) वाष्पीकरण उत्तर–(b)

21. **एक द्रव की बूँद संयोजित होती है क्योंकि इसके कणों का आकर्षण इसका सम्भव क्षेत्रफल न्यूनतम करता है, इस परिघटना को कहा जाता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]**
(a) पृष्ठ तनाव (Surface) (b) आधिक्य (Excess)
(c) गुहिकायन (Cavitation) (d) श्यानता (Viscosity)
उत्तर–(a)

22. **जल की गिरती हुई बूँद किस गुणधर्म के कारण गोलाकार होती है– [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2013]**
(a) जल का पृष्ठीय तनन (b) जल की संपीड्नशीलता
(c) जल का केशिकत्व (d) जल की श्यानता उत्तर–(a)

23. एक टैंक को एक समान क्षैतिज त्वरण से एक द्रव द्वारा आंशिक रूप से भरा गया है। निम्नलिखित में से एक टैंक में द्रव की सतह के लिए कौन-सा कथन सत्य है ? [RRB JE 2015]

(a) द्रव की सतह गति की दिशा में गिरता है और टैंक के पीछे की ओर उठता है।
(b) द्रव की सतह केवल टैंक के केन्द्र पर गिरता है।
(c) द्रव की सतह क्षैतिज पर नियत है।
(d) द्रव की सतह गति की दिशा में उठती है और टैंक के पीछे की ओर गिरता है। उत्तर−(a)

24. उत्प्लावकता (Buoyancy) सिद्धान्त के आधार पर जहाज पानी में तैरते हैं। सर्वप्रथम इस सिद्धान्त की पहचान करने का श्रेय किस वैज्ञानिक को दिया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) नील्स बोर (b) केप्लर
(c) आर्किमिडीज (d) केन रूथरफोर्ड उत्तर−(c)

25. निम्नलिखित में से कौन-सा कारक किसी दिए गए द्रव में वस्तु पर कार्यरत उत्प्लावन बल के परिमाण पर निर्भर करता है ?

(a) तरल पदार्थ का घनत्व और इसमें डूबी हुई वस्तु का द्रव्यमान
(b) इसमें डूबी हुई वस्तु का वजन
(c) तरल पदार्थ का घनत्व और इसमें डूबी हुई वस्तु का आयतन
(d) इसमें डूबी हुई वस्तु का आकार उत्तर−(c)

26. उत्प्लावन (buoyancy) का केंद्र हमेशा−

(a) गुरुत्व केन्द्र के संपाती होता है। [BSSC Exam-2016]
(b) विस्थापित द्रव के आयतन के केन्द्रक के संपाती होता है।
(c) गुरुत्व केन्द्र के ऊपर स्थित होता है।
(d) गुरुत्व केन्द्र के नीचे स्थित होता है। उत्तर−(b)

27. किस सिद्धांत या नियम के आधार पर वस्तुएँ पानी में तैरती हैं ? [66th BPSC (Pre) (Re-Exam) 2020]

(a) न्यूटन के गति का तीसरा नियम [Railway-JE-2016]
(b) फैराडे का नियम
(c) आर्किमिडीज सिद्धांत (d) ओम का नियम उत्तर−(c)

28. जब किसी पिंड को किसी द्रव में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबोया जाता है तब यह पिंड विस्थापित द्रव के भार के बराबर एक उत्क्षेप बल का अनुभव करता है। इसे किस सिद्धांत के रूप में जाना जाता है ? [BPSC (Pre) 2018]

(a) पास्कल सिद्धांत (b) आर्किमीडीज सिद्धांत
(c) स्टोक्स सिद्धांत (d) न्यूटन का गति का नियम
उत्तर−(b)

29. बिना भंजन (breaking) के पदार्थ की विकृत होने की योग्यता कहलाती है− [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) लचीलापन (b) सरकन
(c) सुघट्यपन (d) प्रत्यास्थापन उत्तर−(c)

30. पूर्णतः प्रत्यास्थ वस्तुओं का प्रत्यास्थापन गुणांक कितना है ?

(a) 0 (b) 0.5 [BSSC Exam-2013]
(c) 1.0 (d) 0.25 उत्तर−(c)

31. उत्प्लावन बल का परिमाण तरल के ...... पर निर्भर करता है−

(a) द्रव्यमान (b) घनत्व [RRB JE 2019]
(c) तापमान (d) आयतन उत्तर−(b)

32. उत्प्लावन बल का .... द्रव के घनत्व और आयतन पर निर्भर करता है। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) दिशा (b) परिमाण
(c) शक्ति (d) ऊर्जा उत्तर−(b)

33. निम्नलिखित में से दाब की विमा सूत्र क्या है ?

(a) MLT^{-2} (b) $ML^{-1}T^{-2}$
(c) $ML^{-2}T^{-2}$ (d) $ML^{-1}T^{-1}$ उत्तर−(b)

34. यदि एक बाँध में जल की गहराई 'h' है तथा 'A' जल का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल तथा 't' बाँध की मोटाई है। तब बाँध की दीवार पर लगने वाला दाब किस प्रकार निर्भर होगा ?

(a) A, h तथा t (b) A एवं h [RRB JE 2019]
(c) h एवं t (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर−(d)

35. जब पानी से भरे हुए एक बीकर में एक कॉर्क और कील को रखा जाता है तो कॉर्क तैरता है, जबकि कील डूब जाती है। इसके पीछे का कारण क्या है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) कॉर्क का घनत्व पानी के घनत्व से अधिक है
(b) लोहे की कील का घनत्व पानी के घनत्व से अधिक है
(c) लोहे की कील का द्रव्यमान कॉर्क के द्रव्यमान से अधिक है
(d) कॉर्क का द्रव्यमान लोहे की कील के द्रव्यमान से अधिक है
उत्तर−(b)

36. दाब को .... के रूप में परिभाषित किया गया है। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) द्रव्यमान और त्वरण का गुणनफल [BPSC-2019]
(b) भार प्रति इकाई आयतन
(c) द्रव्यमान प्रति इकाई आयतन
(d) प्रणोद (थ्रस्ट) प्रति इकाई क्षेत्रफल उत्तर−(d)

37. चाँदी का आपेक्षिक घनत्व 10.8 है। पानी का घनत्व 10^3 kgm^{-3} है। SI मात्रक में चाँदी का घनत्व क्या होगा ? [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]

(a) 10.8×10^3 kgm^{-3} (b) 1.08×10^3 kgm^{-3}
(c) 108×10^3 kgm^{-3} (d) 1.8×10^3 kgm^{-3}
उत्तर−(a)

38. निम्न में से किसका घनत्व जल के घनत्व से अधिक होता है ?

(a) कॉर्क (b) बर्फ [IAS (Pre) 1995]
(c) लोहे की कील (d) थर्मोकोल उत्तर−(c)

39. एक सदिश राशि में परिमाण और दिशा दोनों होते हैं, जबकि अदिश राशि में केवल परिमाण होता है और दिशा नहीं होती। निम्नलिखित में से अदिश राशि कौन-सी है ?

(a) दाब (b) विस्थापन [RRB JE 2015]
(c) बल (d) संवेग उत्तर−(a)

40. एकांक पदार्थ के घनत्व को .... के रूप में परिभाषित किया जाता है। [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) द्रव्यमान प्रति इकाई आयतन [SSC-GD-2017]
(b) द्रव्यमान और त्वरण का गुणनफल
(c) प्रणोद (थ्रस्ट) प्रति इकाई क्षेत्रफल
(d) भार प्रति इकाई आयतन उत्तर−(a)

41. किस तापमान पर पानी का घनत्व अधिकतम होता है ? [RRB JE 2015]

(a) 0°C (b) 100°C
(c) 50°C (d) 4°C उत्तर−(d)

42. ठोस के पिघलने के दौरान, इसका तापमान .... । [45th BPSC (Pre) 2001-02]

(a) ठोस की प्रकृति के अनुसार बढ़ या घट सकता है।
(b) बढ़ता है।
(c) घटता है।
(d) परिवर्तित नहीं होता है। उत्तर−(d)

43. जैसे ही एक तरल पदार्थ की मुक्त सतह से गहराई बढ़ती है, तरल द्वारा डाला गया दबाव .... । [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) शून्य हो जाता है। (b) कम हो जाता है।
(c) बढ़ जाता है। (d) अपरिवर्तित रहता है।
उत्तर−(c)

44. एक आदर्श तरल पदार्थ ...... [RRB Group-D 2018]

(a) बहुत श्यान पूर्ण है।
(b) न्यूटन के श्यान नियम के अनुसार होता है।
(c) विद्युत प्रवाह में माना जाता है।
(d) घर्षणरहित और असंपीड्य होता है। उत्तर−(d)

45. ऊँचाई पर उड़ते हुए विमान के केबिन के अंदर का दबाव .... होता है। [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]

(a) बाहर के समान (b) बाहर से कम
(c) बाहर की तुलना में अधिक
(d) समुद्र तल पर सामान्य वायुमंडलीय दबाव उत्तर−(c)

46. एक निश्चित तापमान पर वायु का दबाव .... के अनुपातिक होता है । [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) घनत्व (b) वेग
(c) दूरी (d) आयतन उत्तर−(a)

47. पानी का घनत्व क्या है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) 1000 किलो/घन मीटर (b) 10 किलो/घन मीटर
(c) 1 किलो/घन मीटर (d) 100 किलो/घन मीटर
उत्तर−(a)

48. निम्नलिखित कारणों में से किसके कारण, बादल आकाश में तैरते हैं ? [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2014]
(a) निम्न तापमान (b) निम्न गति
(c) निम्न दाब (d) निम्न घनत्व उत्तर−(d)

49. कणों की अधिकतम गतिज ऊर्जा .... में होती है ।
(a) गैस (b) मेटालोइड [RRB JE 2015]
(c) ठोस (d) तरल उत्तर−(a)

50. वह स्थिति जिसमें अणुवीय आकर्षण अत्यधिक दृढ़ होती है− [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) ठोस (b) द्रव
(c) गैस (d) वाष्प उत्तर−(a)

51. गैस में आण्विक गति के वितरण पर तापमान में वृद्धि के प्रभाव के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है ? [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]
(a) सर्वाधिक संभावित गति बढ़ जाती हैं ।
(b) सबसे संभावित गति के साथ अणुओं का अंश बढ़ता है ।
(c) वितरण व्यापक हो जाता है ।
(d) वितरण वक्र के तहत क्षेत्र उतना ही रहता है जितना निम्न तापमान के नीचे होता है । उत्तर−(b)

52. निम्न में से क्या आर्किमिडीज के सिद्धान्त पर आधारित नहीं है ? [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]
(a) हाइड्रोमीटर (b) पनडुब्बी
(c) लैक्टोमीटर (d) ओडोमीटर उत्तर−(d)

53. वस्तुतः किसी गैस द्वारा पात्र के दीवार पर लगाया गया बल है, गैस के अणुओं− [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) का पात्र के दीवार से चिपक जाना ।
(b) की गतिज ऊर्जा का क्षय होना ।
(c) का दीवार की ओर त्वरित होना ।
(d) के दीवार से टकराने के कारण उनके संवेग में परिवर्तन ।
उत्तर−(d)

54. मिट्टी का तेल लालटेन बत्ती में इनमें से किस गुण के कारण ऊपर चढ़ता है? [RRB NTPC (S-1st), 11.01.2021 (S-1)]
(a) गुरुत्वाकर्षण (b) केशिकत्व (Capillarity)
(c) विसरण (Diffusion) (d) परासण उत्तर−(b)

55. द्रव में पूर्णतः आंशिक रूप से डूबे हुए किसी पिंड पर ऊपर की ओर लगने वाला उत्प्लावन बल, पिंड द्वारा विस्थापित द्रव के भार के बराबर होता है। यह कथन .... से संबंधित है। [RRB NTPC (Stage-2^{nd}), 15.06.2022 (Shift-1)]
(a) आर्किमिडीज के सिद्धांत (b) बर्नौली के सिद्धांत
(c) पास्कल के नियम (d) बीयर लैम्बर्ट नियम उत्तर−(a)

56. निम्नलिखित में से कौन-सा आर्किमिडीज के सिद्धांत पर आधारित नहीं है? [RRB NTPC (S-1^{st}), 06.04.2021 (S-1)]
(a) लैक्टोमीटर
(b) हवाई जहाज के पंखों (wings) की डिजाइनिंग
(c) जहाजों और पनडुब्बियों की डिजाइनिंग
(d) हाइड्रोमीटर उत्तर−(b)

57. निम्न में से कौन से भौतिकविदों ने उत्प्लावन बल (Buoyant force) के अस्तित्व की व्याख्या की ? [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]
(a) आर्किमिडीज (b) ब्लेस पास्कल
(c) चार्ल्स अगस्टिन डी कूलम्ब (d) आइजैक न्यूटन उत्तर−(a)

58. 2 m भुजा वाला एक घनाकार लकड़ी का गुटका एक टेबल पर रखा हुआ है। यदि लकड़ी के गुटके का द्रव्यमान 10 kg है, तो टेबल पर लकड़ी के गुटके द्वारा लगाया गया दाब कितना होगा? (यदि $g = 10 m/s^2$) [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-III]
(a) 30 N m^{-2} (b) 20 N m^{-2}
(c) 15 Nm^{-2} (d) 25 Nm^{-2} उत्तर−(d)

59. किसी दिए गए माध्यम में किसी वस्तु के प्रणोद (T), दाब (P) और क्षेत्र (A) के बीच क्या संबंध है? [ALP CBT-1 Nov 2024 Shift-III]
(a) $T = P + A$ (b) $T = P \times A$
(c) $T = P / (A \times A)$ (d) $T \times A = P$ उत्तर−(b)

60. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन पदार्थ के कणों की निरंतर गति के संबंध है? [ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-III]
(a) यदि हम तापमान बढ़ाते हैं, तो कणों की गतिज ऊर्जा कम हो जाती है।
(b) यदि हम तापमान कम करते हैं, तो कणों गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है।
(c) यदि हम तापमान बढ़ाते हैं, तो कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है।
(d) तापमान में परिवर्तन का, कणों की गतिज ऊर्जा पर कोई प्रभाव नहीं होता है। उत्तर−(c)

61. सभी द्रव और गैसें ..... हैं। [ALP CBT-1 28 Nov S-II]
(a) ठोस (b) अर्धचालक
(c) तरल (d) विध्युतरोधी उत्तर−(c)

62. द्रव्य के कण .... के कारण निरंतर गतिशील रहते हैं। [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]
(a) कणों का साइज (b) कणों का आपस में मिलना
(c) स्थितिज ऊर्जा (d) गतिज ऊर्जा उत्तर−(d)

63. निम्नलिखित में से किसमें क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFCs) का उपयोग नहीं किया जाता है? [ALP CBT-26.11.2024 S-I]
(a) रेफ्रिजरेटर (b) ग्राइंडर
(c) अग्नि शामक (d) एरोसोल स्प्रे उत्तर−(c)

64. जब एक खाली बोतल को वायु-रुद्ध (air tight) तरीके से बंद किया जाता है और पानी के अंदर धकेला जाता है, तो छोड़े जाने पर वह वापस उछल जाती है। ऐसा .... । [ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-I]
(a) बोतल पर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल पानी के उत्प्लावन बल से अधिक होता है।
(b) पानी खाली बोतल पर बल नहीं लगता है।
(c) बोलत पर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल पानी के उत्प्लावन बल के बराबर होता है।
(d) बोतल पर पानी का उत्प्लावन बल बोतल पर लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल से अधिक होता है। उत्तर−(d)

65. निम्नलिखित में से कौन-स कथन सही है?
कथन:
(I) किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके भार के समान होता है।
(II) किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके भार के समान नहीं होता है।
(III) द्रव्यमान अदिश राशि है, जबकि भार सदिश राशि है।
[ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-II]
(a) कथन I और III सही है। (b) कथन I और II सही है।
(c) केवल कथन III सही है (d) कथन II और III सही है।
उत्तर−(d)

66. एक वायुमंडलीय दाब.......... के बराबर होता है।
RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-2
(a) 1.01×10^{-5} pa (b) 1.01×10^{6} pa
(c) 1.01×10^{-6} pa (d) 1.01×10^{5} pa
उत्तर–(d)

67. गर्म करने पर विसरण (diffusion) की प्रक्रिया पर क्या प्रभाव होता है? [RRB Technicians Gr-III 26 Dec 2024 S-I]
(a) विसरण पदार्थ की मात्रा पर निर्भर करता है।
(b) गर्म करने पर विसरण धीमा हो जाता है।
(c) गर्म करने पर विसरण तेज हो जाता है।
(d) विसरण पर ताप का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। **उत्तर–(c)**

68. बल के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं?
A. भार वह बल है जो किसी वस्तु पर ऊर्ध्वाधर रूप से नीचे की ओर कार्य करता है।
B. प्रणोद वह बल है जो किसी वस्तु पर उसकी सतह के लंबवत कार्य करता है।
[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]
(a) 'A' और 'B' दोनो गलत हैं।
(b) 'A' सही है और 'B' गलत हैं।
(c) 'A' और 'B' दोनो सही हैं।
(d) 'A' गलत है और 'B' सही है। **उत्तर–(c)**

69. निम्नलिखित में से कौन-सा कारक वाष्पीकरण की दर को प्रभाववित नहीं करता है?
[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift I]
(a) द्रव का पृष्ठीय क्षेत्रफल (b) आसपास की हवा की आर्द्रता
(c) द्रव का रंग (d) द्रव का तापमान **उत्तर–(c)**

70. निम्नलिखित में से कौन-सा गैस का अभिलाक्षणिक गुण नहीं है? [RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 S-I]
(a) विसरण की दर बहुत अधिक होती है।
(b) इसका आकार निश्चित होता है।
(c) यह अत्यधिक संपीड़ित होती है।
(d) इसके कण बहुत शिथिल रूप से भरे हुए होते हैं।
उत्तर–(b)

71. किसी वस्तु द्वारा सतह पर लंबवत लगाए गए बल को क्या कहा जाता है? [RRB Technicians Gr-III 23 Dec 2024 S-III]
(a) उत्प्लावन बल (b) भार
(c) दाब (d) प्रणोद **उत्तर–(d)**

72. निम्नलिखित में से कौन-सा युग्म पदार्थ की ठोस अवस्था का उदाहरण है? [RRB Technicians Gr-III 26 Dec 2024 S-I]
(a) पानी और ऑक्सीजन (b) चीनी और स्पंज
(c) तेल और चीनी (d) जूस और दूध **उत्तर–(b)**

73. पानी की सतह पर लोहे की एक ठोस छड़ रखी जाती है। यदि लोहे की छड़ पर पानी द्वारा ऊपर की ओर लगाया जाने वाला बल, छड़ पर नीचे की ओर लगाए जाने वाले बल से अधिक हो, तो क्या होगा? [RRB Technicians Gr-III 20 Dec 2024 S-II]
(a) लोहे की छड़ धीरे-धीरे डूब जाएगी।
(b) लोहे की छड़ नीचे की ओर जाएगी।
(c) लोहे की छड़ पानी की सतह पर तैरने लगेगी।
(d) लोहे की छड़ तेजी से डूब जाएगी। **उत्तर–(c)**

74. दाब में परिवर्तन करने पर निम्नलिखित में से किस पदार्थ की आकृति में न्यूनतम परिवर्तन होता है?
[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift III]
(a) द्रव (b) गैस
(c) प्जाज्मा (d) ठोस **उत्तर–(d)**

75. निम्नलिखित में से कौन-सी परिघटना के कारण गर्मियों में सूती कपड़े पहने जाते है?
[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift I]
(a) संगलन (b) संघनन
(c) ऊर्ध्वपातन (d) वाष्पीकरण **उत्तर–(d)**

76. किसी परिशुद्ध द्रव्यमान के तरल पर लगने वाला दाब किस दिशा में संचारित होता है?
[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift I]
(a) सभी दिशाओं में बिना घटे (b) केवल दो दिशाओं में
(c) केवल एक दिशा में (d) केवल तीन दिशाओं में
उत्तर–(a)

77. निम्नलिखित में से किस परिघटना का उपयोग गैस को द्रवित करने के लिए किया जाता है?
[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift I]
(a) तापमान बढ़ाना और दाब घटाना
(b) दाब बढ़ाना और तापमान घटाना
(c) दाब बढ़ाना और तापमान बढ़ाना
(d) दाब घटाना और तापमान घटाना **उत्तर–(b)**

78. कोई वस्तु लगाए गए बल के कारण क्षैतिज रूप से विस्थापित हो जाती है। इस क्रिया से क्या पता चलता है?
[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]
(a) बल वस्तु के द्रव्यमान को बढ़ाता है।
(b) बल वस्तु के द्रव्यमान को कम करता है।
(c) बल वस्तु के जड़त्व को बढ़ाता है।
(d) कार्य, बल द्वारा किया गया है। **उत्तर–(d)**

79. किसी पिण्ड पर डाला गया दाब $10Nm^{-2}$ है, यदि पिंड का क्षेत्रफल $2m^{2}$ है, तो पिंड पर लगने वाला प्रणोद क्या होगा?
[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift III]
(a) 5 N (b) 10 N
(c) 20 N (d) 2 N **उत्तर–(c)**

80. गैस से द्रव और द्रव से ठोस में रूपांतरण को क्या कहा जाता है? [RRB Technicians Gr-III 29 Dec 2024 S-I]
(a) क्रमशः संघनन और ठोसीकरण
(b) क्रमशः संघनन और वाष्पीकरण
(c) क्रमशः ऊर्ध्वपातन और संगलन
(d) क्रमशः ठोसीकरण और संघनन **उत्तर–(b)**

81. निम्नलिखित में से कौन-सा पदार्थ की अवस्थाओं के बीच एक प्रावस्था परिवर्तन नहीं है?
[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift II]
(a) संघनन (b) ऊर्ध्वपातन
(c) वाष्पन (d) उत्सर्जन **उत्तर–(d)**

82. निम्नलिखित में से किस पदार्थ में कण अधिकतम बल से एक साथ बंधे रहते हैं? [RRB Tech Gr-III 27 Dec 2024 S-I]
(a) लोहे की छड़ी (b) कलम की स्याही
(c) इत्र (d) पानी **उत्तर–(a)**

83. यदि किसी वस्तु का घनत्व .... है, तो वह वस्तु द्रव पर तैरती है। [RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 S-I]
(a) द्रव के घनत्व से कम (b) द्रव के घनत्व से अधिक
(c) द्रव के घनत्व के बराबर (d) द्रव के घनत्व से ठीक दोगुना
उत्तर–(a)

84. पदार्थ की निम्नलिखित में से कौन-सी अवस्था अत्यधिक संपीड़ित है/हैं? [RRB Techni Gr-III 27 Dec 2024 S-II]
(a) ठोस अवस्था
(b) ठोस अवस्था और द्रव अवस्था दोनों
(c) द्रव अवस्था
(d) गैसीय अवस्था **उत्तर–(d)**

12

ऊष्मा और ताप
(Heat & Temperature)

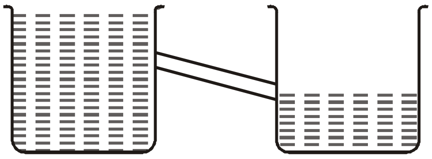
❖ ऊष्मा एक प्रकार की ऊर्जा है।

❖ पदार्थ के अणु में गति के कारण ताप उत्पन्न होता है तथा अणुओं के गतिज ऊर्जा के कारण **उष्मा उत्पन्न** होता है। **NCERT**

ऊष्मा तथा ताप में अन्तर
(Difference between Heat and Temperature)

❖ ताप में अंतर के कारण ऊष्मा का प्रवाह होता है।

❖ ऊष्मा के बढ़ने से ताप बढ़ता है।



पानी ≃ स्तर

उष्मा ≃ तापमान

	S.I	**CGS**
ऊष्मा	J	Cal
ताप	K	℃

❖ **तापमान** बढ़ने से कणों की **गतिज ऊर्जा** बढ़ जाती है। **NCERT**

❒ **तापमान मापने का स्केल :**

स्केल	**निम्नतम बिन्दु**	**उच्चतम बिन्दु**
सेल्सियस (°C)	0°C	100°C
केल्विन (K)	273 K	373 K
फॉरेनहाइट (°F)	32°F	212°F
रियूमर (°R)	0°R	80°R

$$\frac{°C-0°}{100°C-0} = \frac{K-273°}{373°-273°} = \frac{°F-32°}{212°-32°} = \frac{R°-0°}{80°-0°} = \frac{Ra-492°}{672°-492°} = \text{Constant}$$

- जल का हिमांक = 0°C/273 K/32°F/0°R
- जल का क्वथनांक = 100°C/373 K/212°F/80°R
- मानव शरीर का तापमान 98.6°F या 37°C होता है।

Q. ऊष्मा उत्पन्न होता है।

(a) अणुओं की गति के कारण

(b) अणुओं की गतिज ऊर्जा के कारण

(c) कंपन के कारण

(d) NOT

उत्तर–(b)

Q. 60°C को केल्विन में बदलें–

$$\frac{60-0}{100-0} = \frac{K-273}{373-273}$$

$$60 = K-273$$

$$K = 273+60$$

$$= 333\ K$$ **Ans.**

➤ **Trick :** $\boxed{\begin{array}{l} x°C = (x+273)K \\ xK = (x-273)°C \end{array}}$

Q. 60°F को K में बदलें–

$$\frac{F°-32°}{212°-32°} = \frac{K-273°}{373°-273°}$$

$$\frac{60°-32°}{212°-32°} = \frac{K-273°}{100°}$$

$$\frac{28°}{180°} = \frac{K-273°}{100°}$$

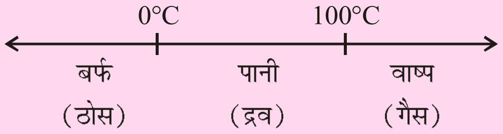
$$\frac{K-273°}{10°} = \frac{28°}{18°}$$

$$K-273° = 15.5°$$

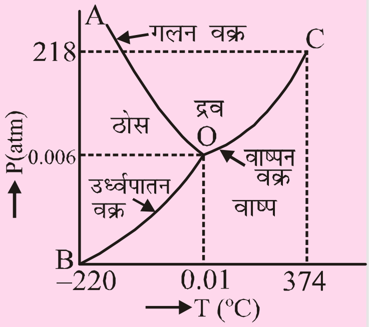
$$K = 15.5° + 273°$$

$$= 288.5\ K$$ **Ans.**

Note :

- 0K या –273°C को परम शून्य तापमान कहते हैं।
- 0K या –273°C संसार का सबसे न्यूनतम तापमान है।
- 0K या –273°C पर गैस का आयतन शून्य हो जाएगा अर्थात् इस तापमान पर गैस ठोस का रूप ले लेती है।
- 

- **0.16°C या 273.16 K** को जल का **त्रिक बिंदु (Triple point)** कहते हैं जिस पर जल की तीनों अवस्था अर्थात् ठोस, द्रव और गैस अपनी अवस्था परिवर्तित नहीं करता है।



विभिन्न प्रकार के तापमापी

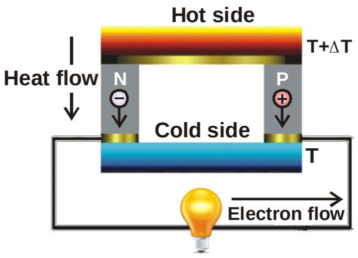
❖ तापमापी का निर्माण गैलिलियो ने किया।

तापमापी	पदार्थ	परास	प्रमुख तथ्य
द्रव	पारा	35 से 42°C or 94 से 108°F	इसे डॉक्टरी तापमापी भी कहते हैं। इसका आविष्कार फॉरेनहाइट ने किया है। इसमें 37°C या 98.6°F पर लाल निशान बना होता है, जो मानव शरीर का सामान्य ताप है।
	एल्कोहल	–150 से 350°C	पारा थर्मामीटर से निम्न ताप मापने में इसका उपयोग ठंढ़े प्रदेश में किया जाता है।
गैस तापमापी	हाइड्रोजन	–200 से 500°C	द्रव के तुलना में अधिक प्रसार होने के कारण गैस तापमापी का प्रयोग किया जाता है।
	नाइट्रोजन	–200 से 1500°C	
प्लेटिनम प्रतिरोधी तापमापी	प्लेटिनम	–200 से 1200°C	यह प्रतिरोध ताप गुणांक पर कार्य करता है।
ताप युग्म तापमापी	अलग-अलग धातु का दो तार	–200 से 1600°C	यह सिबेक प्रभाव पर आधारित होता है।
पूर्ण विकिरण तापमापी		800°C से ऊपर	यह स्टीफेन के नियम ($E = \sigma T^4$) पर आधारित होता है।

❖ थर्मामीटर सही माप के लिए **ऊर्ध्वाधर** रखा जाता है। **NCERT**

➤ सीबेक प्रभाव (Seebeck Effect) :

❖ जब दो अलग-अलग धातुओं के तारों को जोड़कर एक बंद परिपथ बनाते हैं तथा इस परिपथ की संधियों को अलग-अलग ताप पर रखते हैं तो परिपथ में एक धारा बहने लगती है, जिसे विद्युत धारा कहते हैं। इस प्रभाव को Seebeck effect कहते हैं।



➤ थॉमसन प्रभाव (Thomson Effectes) :

जब एकल समाग्री से बने सर्किट से विद्युत धारा गुजारी जाती है तो ताप उत्पन्न होता है। इस प्रभाव को थॉमसन प्रभाव कहते हैं।

❖ इसे 'केल्विन जूल' प्रभाव भी कहते हैं।

Note :

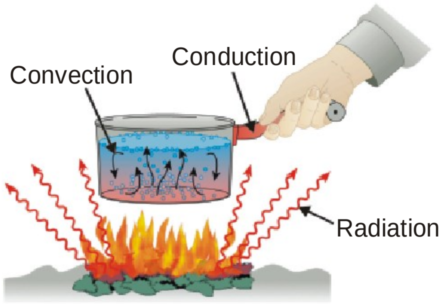
	दिया जाता है	उत्पन्न होता है
सीबेक प्रभाव	ताप	धारा
थॉमसन प्रभाव	धारा	ताप

Note : तापमान बढ़ने पर आयतन बढ़ता है इसलिए घनत्व घटता है।

$$\downarrow\uparrow \text{ घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}\downarrow\uparrow}$$

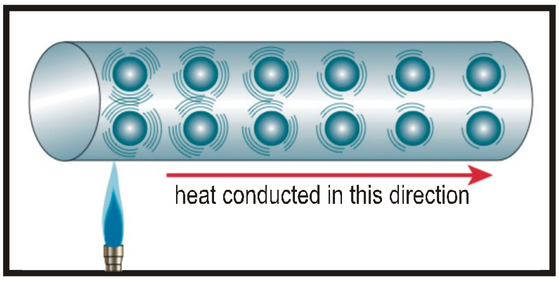
ऊष्मा संचरण की विधि (Transmission of Heat)

1. चालन (Conduction)
2. संवहन (Convection)
3. विकिरण (Radiation)



चालन (Conduction)

❖ यह ऊष्मा संचरण की वह विधि है जहाँ ऊष्मा का संचरण एक स्थान से दूसरे स्थान तक बिना अणुओं के गति की होती है।



❖ ठोस में ऊष्मा का संचरण इसी विधि द्वारा होता है।

❖ यह ऊष्मा संचरण की सबसे धीमी गति है।

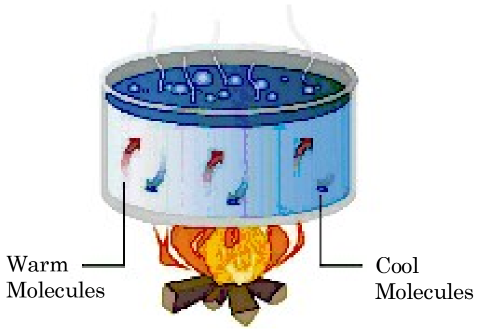
Ex :

- लोहे की कुर्सी और लकड़ी की कुर्सी में तुलना करने पर लोहे की कुर्सी अधिक ठंडी या अधिक गर्म प्रतीत होती है क्योंकि लोहे में चालन अधिक होता है।
- मिट्टी के बर्तन तथा स्टील के बर्तन में तुलना करने पर स्टील के बर्तन में चाय पीना मुश्किल होता है क्योंकि स्टील के बर्तन में ऊष्मा का चालन तेजी से होता है।

संवहन (Convection)

❖ यह ऊष्मा संचरण की वह विधि है जिसमें ऊष्मा का संचरण एक स्थान से दूसरे स्थान तक अणुओं की गति के कारण होता है।

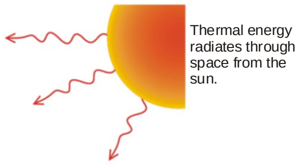
❖ द्रव और गैस में ऊष्मा का संचरण इसी विधि द्वारा होता है।

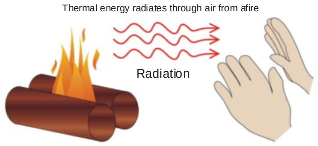

Warm
Molecules
Cool
Molecules

- ❖ चालन की तुलना में इसमें ऊष्मा का संचरण अधिक तेजी से होता है।

विकिरण (Radiation)

- ❖ यह ऊष्मा संचरण की वह विधि है जिसमें ऊष्मा का संचरण बिना माध्यम के या माध्यम रहने पर माध्यम को बिना गर्म किये होता है।


Thermal energy radiates through space from the sun.


Thermal energy radiates through air from afire
Radiation

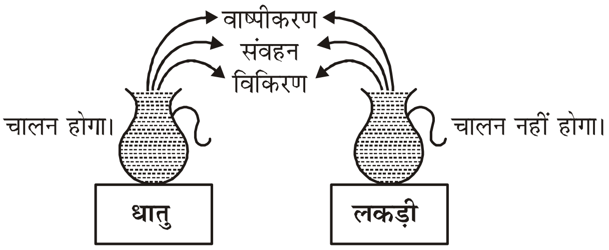
- ❖ ऊष्मा संचरण की सबसे तीव्र विधि विकिरण है।

Ex :

- ❖ सूर्य की ऊष्मा पृथ्वी तक पहुँचती है, विकिरण विधि द्वारा।
- ❖ पानी तथा पृथ्वी से परावर्तित ताप के द्वारा वायुमंडल गर्म होता है।
- ❖ भट्ठी की ऊष्मा मनुष्य तक पहुँचती है, विकिरण विधि द्वारा।

विधि	ऊष्मा का संचरण
चालन	पदार्थ के अणुओं (बिना गति) द्वारा
संवहन	पदार्थ के अणुओं के गति द्वारा
विकिरण	बिना माध्यम के या माध्यम के साथ

Note : धातु के टेबल पर रखी चाय जल्दी ठंडी हो जाती है लकड़ी के टेबल की तुलना में, क्योंकि धातु के टेबल में चालन/संवहन/विकिरण/वाष्पीकरण होता है जबकि लकड़ी टेबल में केवल विकिरण/संवहन/वाष्पीकरण होता है, चालन नहीं होता है।


वाष्पीकरण
संवहन
विकिरण
चालन होगा।
चालन नहीं होगा।
धातु
लकड़ी

- ❖ सामान्य शरीर का तापमान 37°C होता है। ठंडी के दिनों में कपड़ों का कार्य है, शरीर की ऊष्मा को बाहर जाने से रोकना।
- ❖ टुण्ड्रा प्रदेशों में एस्कीमो बर्फ की दोहरी दीवार बनाकर रहते हैं, क्योंकि दोहरी दीवार के बीच की हवा ऊष्मा की कुचालक होती है।

न्यूटन का शीतलन नियम (Newton's Law of Cooling)

- ❖ बहुत अधिक गर्म से थोड़ा ठंडा होने में जितना समय लगता है, थोड़ा ठंडा से पूरा ठंडा होने में उससे अधिक समय लगेगा।

Ex: 60°C to 50°C → 5 मिनट

50°C to 40°C → 5 मिनट से अधिक

न्यूटन के शीतलन नियम का सूत्र–

$$\boxed{\frac{Q_1-Q_2}{t}=k\left(\frac{Q_1+Q_2}{2}-Q_0\right)}$$

Q_1 = प्रारंभिक ताप

Q_2 = अंतिम ताप

Q_0 = वायुमंडल का ताप

t = समय

k = नियतांक

Q. 60°C से 50°C होने में अगर 5 मिनट लगता है तो 50 से 40°C होने में कितना समय लगेगा ? (वायुमंडल का ताप 25°C)

(a) 5 मिनट (b) 6 मिनट

(c) 7.5 मिनट (d) 6.5 मिनट **उत्तर–(c)**

Sol : $Q_1 = 60°C$, $Q_2 = 50°C$

$t = 5$ मिनट, $Q_0 = 25°C$

$$=\frac{60-50}{5}=k\left(\frac{60+50}{2}-25\right)$$

$$\Rightarrow 2 = k\,(55-25)$$

$$\Rightarrow 2 = k\,(30)$$

$$\Rightarrow k=\frac{2}{30}=\frac{1}{15}$$

अब, 50 से 40°C t = ?

$Q_1 = 50°C$, $Q_2 = 40°C$

$Q_0 = 25°C$, $k=\frac{1}{15}$, $t = ?$

$$\frac{Q_1-Q_2}{t}=k\left(\frac{Q_1+Q_2}{2}-Q_0\right)$$

$$\frac{50-40}{t}=\frac{1}{15}\left(\frac{50+40}{2}-25\right)$$

$$\frac{10}{t}=\frac{1}{15}\times(20)$$

t = 7.5 मिनट

➤ ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम (Zeroth Law of Thermodynamics) :

- ❖ इस नियम के अनुसार अगर A का ताप B के ताप के बराबर हो और B का ताप C के ताप के बराबर हो तो, A और C का ताप बराबर होगा।

अर्थात्

A का ताप = B का ताप

तथा B का ताप = C का ताप

तो A का ताप = C का ताप

- ❖ ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम तापमान को परिभाषित करता है।

➤ ऊष्मागतिकी का पहला नियम (First Law of Thermodynamics) :

- ❖ इस नियम के अनुसार किसी वस्तु को दी गई ऊष्मा (Q) से वह वस्तु या वह मशीन दो कार्य करता है। पहला कार्य, अपने आंतरिक ऊर्जा (ΔU) में वृद्धि तथा बाह्य कार्य (W) ।
  अर्थात् $Q = \Delta U + W$
- ❖ ऊष्मागतिकी का पहला नियम ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।
- ❖ ऊष्मागतिकी के पहले नियम से ऊष्मा को परिभाषित किया जा सकता है।

➤ ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम (Second Law of Thermodynamics) :

- ❖ इसे उत्क्रम ताप का नियम भी कहते है।
- ❖ **क्लौसियस का कथन :** ऐसी मशीन का निर्माण असंभव है, जो चक्रीय प्रक्रम में बिना किसी बाह्य ऊर्जा स्रोत की सहायता के ऊष्मा को ठंडी वस्तु से गर्म वस्तु तक पहुँचा दे।
  अर्थात् ऊष्मा का प्रवाह निम्न ताप से उच्च ताप में नहीं होता है। अगर बाह्य बल अनुपस्थित हो तो ऊष्मा का प्रवाह हमेशा उच्च ताप से निम्न ताप में होती है।
- ❖ **केल्विन प्लांक का कथन :** किसी भी ऐसे ऊष्मा इंजन का निर्माण असंभव है जो चक्रीय प्रक्रम में किसी स्रोत से ऊष्मा लेकर कार्यकारी पदार्थ के बिना ऊष्मा के ह्रास के उसे कार्य में बदल दे।
  अर्थात् किसी भी मशीन की दक्षता 100% से कम होती है।

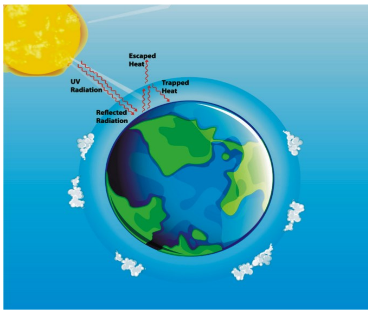
Note : आदर्श मशीन की दक्षता 100% होती है लेकिन यह वास्तविक रूप में संभव नहीं है।

ऊष्मागतिकी का नियम	प्राप्त होता है
शून्यवाँ नियम	ताप की परिभाषा
प्रथम नियम	ऊर्जा संरक्षण
द्वितीय नियम	ऊष्मा का प्रवाह

ऊष्मीय प्रक्रम	नियत रहता है
चक्रीय प्रक्रम	आंतरिक ऊर्जा
समदावीय प्रक्रम	दाब
सममितीय प्रक्रम	आयतन
समतापीय प्रक्रम	ताप
रूद्धोष्म प्रक्रम	ऊष्मा

वैश्विक तापमान (Global Warming)

वैश्विक तापमान (Global Warming)



- ❖ पृथ्वी पर तापमान का बहुत अधिक बढ़ना या धीरे-धीरे बढ़ना Global Warming कहलाता है।
- ❖ Global Warming मुख्यत: CO_2 Gas के कारण होती है।
- ❖ पृथ्वी पर सूर्य के द्वारा छोड़े गये अवरक्त किरणों को CO_2 आने तो देता है, लेकिन जाने नहीं देता जिसके कारण पृथ्वी का तापमान दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है।
- ❖ सूर्य से दो प्रकार की किरणें निकलती है–
  (i) अवरक्त (ii) पराबैंगनी।
- ❖ पराबैंगनी किरणों को ओजोन परत द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है।
- ❖ CFC के द्वारा ओजोन परत का नाश हो रहा है जो (A.C) तथा रेफ्रिजरेटर से निकलती है।

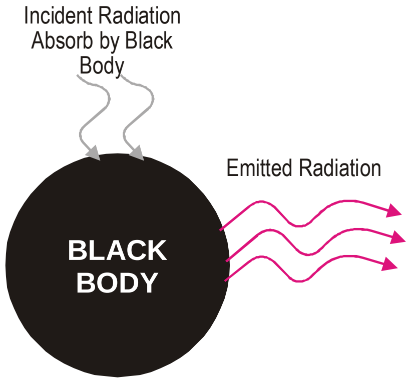
Note :

- ❖ चाँद पर वायुमंडलीय ताप का **Range –120 से 110°C** होता है।

NCERT

कृष्ण पिण्ड (Black Body)

- ❖ वैसा पिण्ड जो लगभग सारे ऊष्मा विकिरणों को अवशोषित कर लेता है, कृष्ण पिण्ड कहलाता है।



Ex : काजल लगभग 95% ऊष्मा-विकिरण को अवशोषित करता है, इसलिए काजल सबसे अच्छा कृष्ण पिण्ड है।

- ❖ काला आदमी सारे ऊष्मा विकिरण को अवशोषित कर लेता है, इसलिए उसे अधिक गर्मी लगती है।
- ❖ गोरा आदमी सारे ऊष्मा विकिरण को परावर्तित करता है, इसलिए उसे कम गर्मी लगती है।
- ❖ गर्मी के दिनों में सफेद वस्त्र का उपयोग किया जाता है क्योंकि वह सारे ऊष्मा विकिरण को परावर्तित कर देता है, जिसके कारण कम गर्मी लगती है।
- ❖ ठंडी के दिनों में काले कपड़ा का उपयोग किया जाता है क्योंकि काला कपड़ा सारे ऊष्मा विकिरण को अवशोषित करता है और गर्मी प्रदान करता है।
- ❖ गर्मी के छाते ऊपर सफेद और नीचे काले बनाए जाते हैं।

किरचॉफ का नियम (Kirchoff's law)

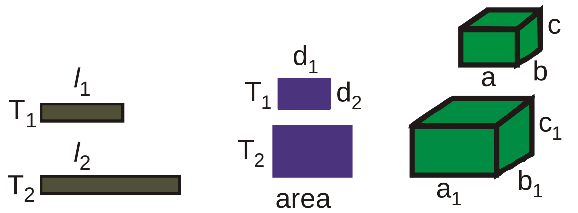
- ❖ इस नियम के अनुसार जो वस्तु ऊष्मा की जितनी अच्छी अवशोषक होगी। वह वस्तु उतनी ही अच्छी उत्सर्जक भी होगी।
- ❖ काली प्याली में रखी चाय अन्य प्यालियों की अपेक्षा जल्दी ठंडी होती है।
- ❖ एक काली और एक सफेद गेंद को समान तापमान पर गर्म करके अगर अंधेरे कमरे में छोड़ दिया जाय तो काली गेंद अधिक चमकेगी।
- ❖ थरमस का बाहरी और भीतरी सतह सफेद और चमकदार होता है। इसलिए यह भीतर के ऊष्मा को कम अवशोषित करता है तथा बाहर के ऊष्मा को परावर्तित कर देता है।

❖ जिसके कारण थरमस के अंदर रखा हुआ गर्म पेय पदार्थ अधिक समय तक गर्म रहता है।

Note :

❖ किरचॉफ का नियम सिर्फ गर्म वस्तु पर लागू होता है, अर्थात् जब तक प्रश्न में गर्म पिंड की चर्चा न हो तो सामान्य नियम (सफेद अच्छा प्रवर्तक तथा काला अच्छा अवशोषक) होगा।

ऊष्मीय प्रसार (Thermal Expansion)



linear expansion रेखीय विस्तार

area expansion क्षेत्रीय विस्तार

volume expansion आयतनिक विस्तार

❖ अधिकतर धातुएँ गर्म करने के बाद फैलती हैं, जिसे प्रसार गुणांक द्वारा दर्शाया जाता है।

❖ प्रसार गुणांक 3 प्रकार के होते हैं।

1. **रेखीय प्रसार गुणांक (Linear Expansion of coefficient) (α) :** जब किसी वस्तु को गर्म करते हैं तो उसकी लंबाई में अगर परिवर्तन होता है, तो उसे रेखीय प्रसार गुणांक द्वारा दर्शाते हैं।

$$\boxed{L_F = L_i(1+\alpha\theta)}$$

L_F = अंतिम लम्बाई
L_i = प्रारंभिक लम्बाई
θ = ताप में अंतर
α = रेखीय प्रसार गुणांक

2. **क्षेत्रीय प्रसार गुणांक (Area Expansion of coefficient) (β) :** जब किसी वस्तु को गर्म करते हैं तो उसके क्षेत्रफल में अगर परिवर्तन होता है तो उसे क्षेत्रीय प्रसार गुणांक कहते हैं।

$$\boxed{A_F = A_i(1+\beta\theta)}$$

A_F = अंतिम क्षेत्रफल
θ = ताप में अंतर
A_i = प्रारंभिक क्षेत्रफल
β = क्षेत्रीय प्रसार गुणांक

3. **आयतन प्रसार गुणांक (Volume Expantion of coefficient) (γ) :** जब किसी वस्तु को गर्म करते हैं तो उसके आयतन में अगर परिवर्तन होता है, तो उसे आयतन प्रसार गुणांक द्वारा दर्शाते हैं।

$$\boxed{V_F = V_i(1+\gamma\theta)}$$

V_F = अंतिम आयतन,
V_i = प्रारंभिक आयतन,
θ = ताप में अंतर
γ = आयतन प्रसार गुणांक

Note :

- α, β, γ का S.I मात्रक K^{-1} होता है।
- $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 3$
- अगर किसी चकती में एक या कई छेद हो, तो चकती को गर्म करने पर छेद का आकार बढ़ जाता है।
- इलेक्ट्रिक आयरन में ओटोकट प्रसार गुणांक पर आधारित है।
- रेल की पटरियों के बीच में खाली स्थान छोड़ा जाता है क्योंकि गर्मी के दिनों में पटरी फैलती है। चूँकि गर्मियों के दिनों में धातुओं का प्रसार होता है। यह रेखीय प्रसार गुणांक पर आधारित है।

Q. अगर आयतन प्रसार गुणांक का मान $10\,xk^{-1}$ है तो क्षेत्रीय प्रसार गुणांक का मान क्या होगा।

$$\frac{\beta}{\gamma} = \frac{2}{3}$$

$$\beta = \frac{2\gamma}{3} = \frac{2\times 10x}{3} = 6.6\,x\,k^{-1}$$

❖ कुछ ऐसे पदार्थ हैं जिसे गर्म करने पर आयतन बढ़ता है।

Ex : घी, नारियल का तेल, धातु की प्लेट तथा मोम।

❖ दाब बढ़ाने पर क्वथनांक गलनांक बढ़ता है।

❖ कुछ पदार्थ ऐसे हैं जिसको गर्म करने पर आयतन घटता है।

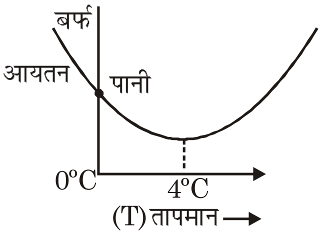
Ex : पानी (बर्फ), ढलवाँ लोहा, बिस्मथ।

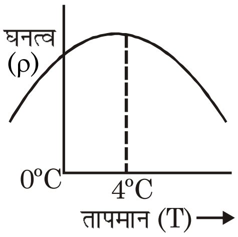
❖ दाब बढ़ाने पर क्वथनांक, गलनांक घटता है।

❖ बर्फ के दो टुकड़ों को अगर आपस में दबाया जाता है तो दाब बढ़ाने पर गलनांक घट जाता है।

❖ पहाड़ पर रखी बर्फ नीचे से पिघलती है क्योंकि नीचे दाब अधिक होने के कारण गलनांक कम हो जाता है।

जल का असामान्य प्रसार
(Abnormal Expansion of Water)





- जल का आयतन 4°C पर न्यूनतम होता है।
- जल का घनत्व 4°C पर अधिकतम होता है।

❖ अगर जल को 2°C से 6°C तक गर्म किया जाता है तो पहले आयतन घटता है फिर न्यूनतम होता है और फिर बढ़ता है।

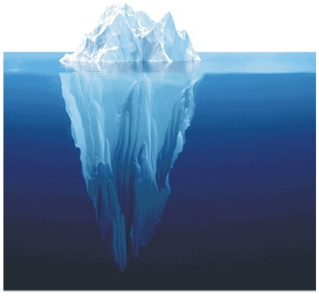
❖ अगर जल को 2°C से 6°C तक गर्म किया जाता है तो पहले घनत्व बढ़ता है फिर महत्तम होता है और फिर घटता है।

Note :

I. बर्फ के पिघलने के बाद आयतन घटता है।

II. अगर किसी ग्लास में पानी है उसमें बर्फ का टुकड़ा डाल दिया जाता है, तो बर्फ के पिघलने के बाद ग्लास के पानी के आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

पानी का घनत्व → $1000\ kg/m^3$
बर्फ का घनत्व → $900\ kg/m^3$



III. अत्यधिक ठंडे प्रदेशों में झीलों में ऊपरी सतह पर पानी बर्फ बन जाता है, जबकि निचली सतह का तापमान 4°C होता है।

IV. अत्यधिक ठंडे प्रदेशों में के वहाँ पानी के पाईप फट जाते हैं क्योंकि जब पानी बर्फ बनता है तो उसका आयतन बढ़ जाता है।

V. खाद्य पदार्थों को रेफ्रीजरेटर में 4°C पर संरक्षित रखा जाता है।

VI. खाद्य पदार्थों को 4°C पर संरक्षित रखा जाता है।

VII. खाद्य पदार्थ ऑक्सीकरण के कारण नष्ट हो जाते हैं।

VIII. अगर किसी कमरे में रेफ्रीजरेटर का दरवाजा खोल दिया जाये तो कमरे का तापमान बढ़ जाता है।

IX. रेफ्रीजरेटर में प्रशीतक के रूप में NH_3, फ्रिऑन, R–12 का प्रयोग किया जाता है।

मिश्रण का तापमान (Temperature of the Mixture)

$$\text{बर्फ} = m_i\left(\frac{-Q_i}{2}+80+T\right)$$

$$\text{जल} = m_w\,(Q_w - T)$$

इस स्थिति में अगर ताप 0°C से कम आए तो उत्तर 0°C होगा।

$$\text{जल} = m_w\,(T - Q_w)$$

$$\text{जलवाष्प} = m_v\,(640 - T)$$

इस स्थिति में अगर ताप 100°C से अधिक आए तो उत्तर 100°C होगा।

Q. 20°C पर 10 gm पानी को –10°C पर 20 gm बर्फ में मिलाया जाता है तो मिश्रण का ताप क्या होगा ?

बर्फ = जल

$$m_i\left(\frac{-Q_i}{2}+80+T\right) = m_w\,(Q_w - T)$$

$$20\left(\frac{-(-10)}{2}+80+T\right) = 10\,(20 - T)$$

$$2\,(5 + 80 + T) = 20 - T$$
$$10 + 160 + 2T = 20 - T$$
$$3T = -150$$
$$T = -50°C$$
$$\therefore\quad T = 0°C$$

Q. 10 gm जल जो 20°C पर है को 100 gm जलवाष्प में जो 100°C पर है, में मिलाया जाता है तो मिश्रण का ताप क्या होगा ?

जल = जलवाष्प

$$m_w\,(T - Q_w) = m_v\,(640 - T)$$
$$10\,(T - 20) = 100\,(640 - T)$$
$$T - 20 = 6400 - 10T$$
$$11T = 6420$$
$$T = 6420 = 583°C = 100°C$$

Q. 10°C पर 100 gm पानी को 30°C पर 200 gm पानी में मिलाया जाता है तो मिश्रण का ताप क्या होगा ?

जल = जल

$$m_L\,(T - Q_L) = m_H\,(Q_H - T)$$
$$100\,(T - 10) = 200\,(30 - T)$$
$$3T = 70$$
$$T = \frac{70}{3} = 23.3\ °C$$

ऊष्मा इंजन (Heat Engine)

❖ वह इंजन जो ऊष्मा को कार्य में बदल देता है। ऊष्मा इंजन कहलाता है।

Ex : डीजल इंजन, पेट्रोल इंजन।

➤ **ऊष्मा ईंजन की दक्षता :**

❖ अगर कोई ऊष्मा इंजन T_1 तापमान पर Q_1 ऊष्मा लेता है तथा T_2 तापमान पर Q_2 ऊष्मा देता है तो

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}\times 100 = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}\times 100$$

Q. अगर कोई इंजन 527°C पर ऊष्मा लेता है और वातावरण को 27°C पर लौटा देता है तो ऊष्मा इंजन की दक्षता क्या होगी ?

$$T_1 = 527°C$$
$$= 527 + 273$$
$$= 800\ K$$
$$T_2 = 27°C$$
$$T_2 = 27 + 273 = 300\ K$$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}\times 100$$
$$= \frac{800 - 300}{800}\times 100$$
$$= \frac{500}{800}\times 100$$
$$= \frac{500}{8}\,\%$$

विशिष्ट ऊष्मा धारिता (Specific Heat Capacity)

❖ एकांक द्रव्यमान के ताप को 1°C से बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा जब अवस्था अपरिवर्तित रहे तो विशिष्ट ऊष्मा धारिता कहते हैं।

m द्रव्यमान की वस्तु को θ°C से बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा–

$$\boxed{Q = ms\theta}$$

s = विशिष्ट ऊष्मा धारिता

$$s = \frac{Q}{m\theta} = \frac{J}{kgK}$$

❖ विशिष्ट ऊष्मा धारिता का SI मात्रक $= J\ kg^{-1}\ K^{-1}$

❖ विशिष्ट ऊष्मा धारिता का CGS मात्रक $= Cal\ g^{-1}\ c^{-1}$

❖ **निष्कर्ष :** जो जल्दी गर्म होगा (धातु) उसकी विशिष्ट ऊष्मा धारिता कम होगी, और धीरे-धीरे गर्म होगा उसकी विशिष्ट ऊष्मा धारिता उच्च होगी।

Note :

1. सबसे अधिक विशिष्ट ऊष्मा धारिता हाइड्रोजन गैस की होती है, उसके बाद जल की ।
2. जल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता उच्च होने के कारण वाहनों के रेडियेटर में इसका प्रयोग किया जाता है ।

❖ खाना पकाने के बर्तन का गुण होना चाहिए– **उच्च ऊष्मीय चालकता, निम्न विशिष्ट ऊष्मीय धारिता एवं उच्च गलनांक** **[NCERT Exemplar]**

❖ जल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता
$= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ k}^{-1}$
$= 1 \text{ cal g}^{-1} \text{ c}^{-1}$

❖ बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा धारिता
$= 2100 \text{ J kg}^{-1}. \text{ k}^{-1} = 0.5 \text{ cal g}^{-1}. \text{ c}^{-1}$

Q. 100 gm पानी को 20°C से 30°C तक गर्म करने में कितनी ऊष्मा खर्च होगी ?

$$Q = ms\theta$$
$$= 100 \times 1 \times 10 = 1000 \text{ cal}$$

Q. 200 gm बर्फ को –40°C से –30°C तक ले जाने के लिए दी गई ऊष्मा का मान क्या होगा ?

$$Q = ms\theta$$
$$= 200 \times 0.5 \times 10 = 1000 \text{ कैलोरी}$$

गुप्त ऊष्मा (Latent heat)

❖ तापमान को स्थिर रखते हुए अवस्था परिवर्तन के लिए दी गई ऊष्मा गुप्त ऊष्मा कहलाती है ।

❖ किसी ठोस के गलने की प्रक्रिया में **तापमान** समान रहता है। **NCERT**

❖ ठोस के गलने के प्रक्रिया में ऊष्मा का अवशोषण होता है। इस ऊष्मा को **गलन/संगलन** की **प्रसुप्त/गुप्त** ऊष्मा कहते है। **NCERT**

❖ m द्रव्यमान की वस्तु के अवस्था परिवर्तन के लिए दी गई ऊष्मा Q हो, तो

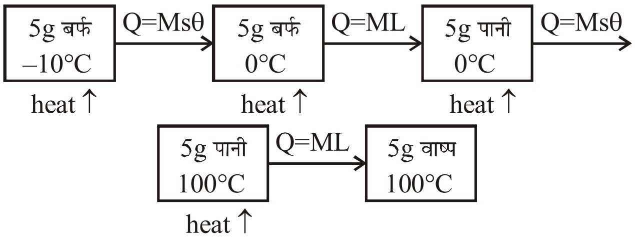
$$\boxed{Q = mL}$$

L = गुप्त ऊष्मा

❖ L का S.I मात्रक $= \dfrac{Q}{m} = \dfrac{J}{kg} = \text{J kg}^{-1}$

Note :

ऊष्मा	स्थिर रहता	बदलता
गुप्त ऊष्मा	ताप	अवस्था
विशिष्ट ऊष्मा	अवस्था	ताप



❖ L का C.G.S. मात्रक $= \text{Cal g}^{-1}$

❖ बर्फ के गलन की गुप्त ऊष्मा $= 3.36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
$= 80 \text{ cal g}^{-1}$

❖ जल के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा $= 2.25 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
$= 540 \text{ cal g}^{-1}$

1 cal = 4.2 Joule

❖ 1 BTU (British thermal unit) = 252 cal
= 1055 J

Note :

❖ भाप से अधिक जलन होती है गर्म पानी की तुलना में क्योंकि भाप की गुप्त ऊष्मा गर्म पानी से अधिक होती है ।

❖ पदार्थ की अवस्थाएँ, यानि ठोस, द्रव और गैस, दाब और **तापमान के द्वारा** तय होती है। **NCERT**

Q. 0°C पर 1 g बर्फ को 100°C पर जलवाष्प में बदलने के लिए कितनी ऊष्मा की आवश्यकता होगी ?

Sol : 0°C बर्फ → 0°C पानी

$\Rightarrow Q = ML = 1 \times 80 = 80 \text{ cal}$

0°C पानी → 100°C पानी

$\Rightarrow Q = MS\theta = 1 \times 1 \times 100 = 100 \text{ cal}$

100°C पानी → 100°C वाष्प

$\Rightarrow Q = ML = 1 \times 540 = 540 \text{ cal}$

∴ कुल ऊष्मा की मात्रा = (80 + 100 + 540) cal
= 720 cal **Ans.**

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. वातानुकुलित प्लांट की क्षमता दी जाती है– **[RRB JE 2019]**

(a) टन में (b) टन ऑफ रेफ्रिजरेशन में
(c) लीटर में (d) अश्व शक्ति में **उत्तर–(a)**

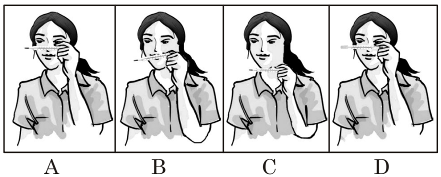
2. एक भिखारी ने सर्द रात में खुद को अखबार की कुछ परतों में लपेट लिया। इससे उन्हें खुद को गर्म रखने में मदद मिली क्योंकि **[NCERT Exemplar]**

(a) अखबार की परतों के बीच घर्षण से ऊष्मा पैदा होती है।
(b) अखबार की परतों के बीच फँसी हवा ऊष्मा की कुचालक होती है।
(c) अखबार ऊष्मा का सुचालक होता है।
(d) अखबार का तापमान आसपास के तापमान से अधिक होता है।
उत्तर–(b)

3. पहेली और बूझो ने अपने शरीर का तापमान मापा। पहेली का तापमान 98.6 °F और बूझो का तापमान 37°C दर्ज किया गया। निम्नलिखित कथन में कौन-सा सत्य है? **[NCERT Exemplar]**

(a) पहेली के शरीर का तापमान बूझो से अधिक होता है।
(b) पहेली के शरीर का तापमान बूझो से कम होता है।
(c) दोनों के शरीर का तापमान सामान्य है।
(d) दोनों बुखार से पीड़ित हैं। **उत्तर–(c)**

4. एक छात्र डॉक्टर का थर्मामीटर पढ़ रहा है। कौन-सा चित्र तापमान पढ़ने की सही विधि को इंगित करता है?



[NCERT Exemplar]

(a) ए / A (b) बी / B
(c) सी / C (d) डी / D **उत्तर–(c)**

5. निम्नलिखित में से कौन-सा ताप की SI इकाई को व्यक्त करता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) Hz (b) Cal
(c) K (d) °C उत्तर–(c)

6. पीजोइलेक्ट्रिक प्रभाव में विद्युत का उत्पादन .... के द्वारा होता है । [53rd to 55th BPSC (Pre) 2011]
(a) रासायनिक ऊर्जा (b) वेरियिंग फील्ड
(c) तापमान (d) दाब उत्तर–(d)

7. दूर की वस्तुओं जैसे सूर्य आदि का ताप किस तापमापी के द्वारा मापा जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
[BPSC-2019]
(a) ताप युग्म तापमापी द्वारा
(b) प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी द्वारा
(c) पूर्ण विकिरण उत्तापमापी द्वारा
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

8. विकिरण पाइरोमीटर से कितना तापमान मापा जाता है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) दो धातुओं (b) दो सदृश धातुओं
(c) दो अदृश्य धातुओं (d) इनमें से कोई नहीं
उत्तर–(d)

9. सूर्य का ताप मापा जाता है– [I.A.S (Pre) 1996]
(a) प्लैटिनम तापमापी (b) गैस तापमापी द्वारा
(c) पाइरोमीटर तापमापी द्वारा (d) वाष्पन दाब तापमापी
उत्तर–(c)

10. सेल्सियस मापक्रम पर जल के क्वथनांक तथा हिमांक होते हैं, क्रमशः– [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2014]
(a) 0°C तथा 100°C (b) 100°C तथा 0°C
(c) 212°C तथा 32°C (d) 32°C तथा 212°C
उत्तर–(b)

11. पूर्ण चालक के लिए ऊष्मा चालकता का मान है ? [RRB NTPC 2017]
(a) अनंत (b) शून्य
(c) एक (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

12. एक अच्छे ताप रोधक में .... ताप चालकता होती है । [RRB JE 2015]
(a) मध्यम (b) उच्च [BPSC-2019]
(c) अत्यधिक (d) निम्न उत्तर–(d)

13. निम्न में से कौन-सी एक सतहीय घटना है? [B.P-2019]
(a) उबलना (b) पिघलना
(c) वाष्पीकरण (d) जमना उत्तर–(c)

14. कितना तापमान होने पर पाठ्यांक सेल्सियस और फॉरेनहाइट तापमापियों में एक होंगे ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) – 40° (b) 212°
(c) 40° (d) 100° उत्तर–(a)

15. न्यूनतम सम्भव ताप है– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]
(a) –273°C (b) 0°C
(c) –300°C (d) 1°C उत्तर–(a)

16. निम्नलिखित स्थिति में बॉयल के नियम का पालन अच्छी तरह से होता है [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2015]
(a) उच्च ताप और निम्न दाब (b) उच्च ताप और उच्च दाब
(c) निम्न ताप और उच्च दाब (d) निम्न ताप एवं निम्न दाब
उत्तर–(d)

17. क्वांटम सिद्धांत का प्रयोग निम्नलिखित में से किसे स्पष्ट करने के लिए किया जाता है ? [BPSC-2019]
[SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]
(a) व्यतिकरण (b) विवर्तन
(c) ध्रुवण (d) प्रकाश विद्युत प्रभाव
उत्तर–(d)

18. किसी भी द्रव के क्वथनांक का तापमान
(a) दबाव बढ़ने पर घटता है [RRB JE 2019]
(b) दबाव बढ़ने पर बढ़ता है
(c) यथावत् रहता है
(d) यह द्रव-द्रव पर निर्भर करता है उत्तर–(b)

19. इनमें से कौन सूर्य के प्रकाश को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) सोलर कुकर (b) सोलर सेल
(c) सोलर भट्टी (d) सोलर वाटर हीटर उत्तर–(b)

20. रेफ्रिजरेटर में खाद्य पदार्थ ताजा रखने हेतु सुरक्षित तापमान क्या है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) 4°C (b) 0°C
(c) 15°C (d) 10°C उत्तर–(a)

21. गाड़ी के रेडिएटर में जल का प्रयोग किस कारण से किया जाता है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) इसका निम्न घनत्व (b) उच्च विशिष्ट ऊष्मा धारिता
(c) निम्न क्वथनांक (d) आसानी से उपलब्धता
उत्तर–(b)

22. स्थिर ताप पर गैस का आयतन कम करने से उसका दाब
(a) कम होता है [RRB ALP/ Tech. 2018]
(b) पहले बढ़ता है, फिर कम होता है
(c) बढ़ जाता है (d) सभी असत्य है उत्तर–(c)

23. निम्नलिखित में से कौन-सा विद्युत का सुचालक नहीं है ?
(a) चीनी मिट्टी के बर्तन (b) एल्युमीनियम
(c) टंगस्टन (d) निकल उत्तर–(a)

24. .... ऊष्मा प्रति इकाई द्रव्यमान है, जो किसी पदार्थ को एक ही तापमान और दबाव पर ठोस से द्रव में बदलने के लिए आवश्यक है । [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2014]
(a) उपर्युक्त विधि से जमने की क्रिया (रीजिलेशन)
(b) वाष्पीकरण (वेपोराइजेशन)
(c) परिशोधन (सबलिमेशन)
(d) द्रवण की गुप्त ऊष्मा उत्तर–(d)

25. एक लोहे के हथौड़े को धूप में रखा जाए, तो यह इसके लकड़ी से अधिक गरम होगा, क्योंकि– [B.P Exam-2019]
(a) लोहा उच्च तापक्रम पर होता है [Railway-JE-2016]
(b) लोहा लकड़ी से काला होता है
(c) लोहा अधिक ऊष्मा को सोख लेता है
(d) लोहा ऊष्मा का सुचालक है उत्तर–(d)

26. ....तुलनात्मक रूप से ऊष्मा के कुचालक होते हैं– [RRB JE 2019]
(a) Pb और Hg (b) Au और Ag
(c) Cu और Fe (d) Cu और Al उत्तर–(a)

27. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रतिरोधक एक ऊष्मा संवेदनशील प्रतिरोधक के रूप में जाना जाता है ? [RRB NTPC 2016]
(a) थर्मिस्टर (b) द्विध्रुवीय
(c) ट्रांजिस्टर (d) संधारित्र (कैपेसेटर)
उत्तर–(a)

28. सौर कुकर के अंदर का रंग क्या होता है ? [RRB Group-D 2018]
(a) सफेद (b) नीला
(c) काला (d) भूरा उत्तर–(c)

29. वह तापमान क्या कहलाता है जब एक ठोस वस्तु वायुमंडलीय दबाव पर पिघल कर द्रव बन जाती है? [RRB JE 2019]

(a) गलनांक (b) गुप्त ऊष्मा
(c) क्वथनांक बिन्दु (d) संलयन की अव्यक्त उष्णता
उत्तर–(a)

30. उस तापमान को क्या कहते हैं, जब वायुमंडलीय दाब पर द्रव उबलना शुरू कर देता है? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) संलयन ऊष्मा (b) उदासीनीकरण ऊष्मा
(c) क्वथनांक (d) गलनांक उत्तर–(c)

31. किसी प्रशीतक का अपेक्षित गुणधर्म है–

(a) निम्न क्वथनांक [RRB JE 2015]
(b) उच्च क्रांतिक तापमान
(c) वाष्पीकरण की उच्च गुप्त ऊष्मा
(d) इनमें से सभी उत्तर–(d)

32. गर्मी अवशोषित करने के लिए तरल के वाष्पीकरण के सिद्धान्त का प्रयोग .... में किया जाता है–

(a) माइक्रोवेव ओवन (b) रेफ्रिजरेटर
(c) गीजर (d) इलेक्ट्रिक केतली उत्तर–(b)

33. पानी का हिमांक बिन्दु .... है– [BSSC Exam-2016]

(a) 40° F (b) 42° F [BPSC-2018]
(c) 34° F (d) 32° F उत्तर–(d)

34. क्रायोजेनिक (Cryogenic).............. को दर्शाता है।
[RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) कम तापमान (b) उच्च तापमान
(c) कम दबाव (d) उच्च दबाव उत्तर–(a)

35. लगभग किस तापमान पर पानी का घनत्व अधिकतम होगा ?
[RRB JE 2019]

(a) 0° C (b) 4° C
(c) 39° C (d) 100° C उत्तर–(b)

36. ऊनी कपड़े शरीर को जाड़े में गर्म रखते हैं, क्योंकि–

(a) ऊन ऊष्मा का कुचालक है [BPSC (Pre) 2018]
(b) ऊन ऊष्मा का सुचालक है।
(c) ऊन शरीर के तापमान को बढ़ाता है।
(d) ऊन शरीर के तापमान को घटाता है। उत्तर–(a)

37. एक पूर्ण कृष्ण पिंड कुल विकिरण को–

(a) अपसृत करता है [RRB JE 2015]
(b) अवशोषित करता है
(c) अपसृत एवं अवशोषित करता है
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

38. ऊष्मा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करने के लिए प्रयोग किया जाता है– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2001]

(a) हाइड्रोमीटर (b) तापयुग्म
(c) वोल्टामीटर (d) प्रकाश वैद्युत मेन उत्तर–(b)

39. किसी पदार्थ द्वारा ली गई ऊष्मा की मात्रा निर्भर करता है ?
[SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2014]

(a) पदार्थ के घनत्व, द्रव्यमान एवं तापमान पर
(b) पदार्थ का द्रव्यमान, विशिष्ट ऊष्मा एवं ताप की परिवर्तन दर पर
(c) घनत्व, आयतन एवं ताप परिवर्तन पर
(d) पृष्ठ क्षेत्रफल, आयतन एवं ताप पर उत्तर–(b)

40. घड़ी में क्वार्ट्ज क्रिस्टल का कार्य निम्नलिखित पर आधरित है ?
[RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) थॉमसन प्रभाव (b) प्रकाश-विद्युत प्रभाव
(c) एडिसन प्रभाव (d) पीजोइलेक्ट्रिक प्रभाव
उत्तर–(d)

41. गर्मी के मौसम में पंखा चलाने पर राहत अनुभव होता है, क्योंकि– [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) पंखे की हवा से हमारा पसीना तेजी से वाष्प बनकर उड़ जाता है।
(b) पंखे से हवा बहने पर हमारे शरीर से अधिक गर्मी निकलती है।
(c) पंखे से ठंडी हवा प्राप्त होती है ।
(d) पंखे से हवा की चालकता बढ़ जाती है। उत्तर–(a)

42. ऊष्मा विकिरणों की गति होती है– [BPSC-2018]
[RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) ध्वनि के बराबर (b) प्रकाश के बराबर
(c) पराश्रव्य तरंगों के बराबर (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

43. किसी तरल की समान मात्रा के लिए निम्नलिखित में से किस प्रक्रिया की गति सबसे धीमी होगी? [BPSC (Pre) 2018]
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) क्वथन (b) संघनन
(c) वाष्पीकरण (d) हिमांक उत्तर–(c)

44. ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम यह बताता है कि–
[RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]

(a) दो ऊष्मागतिकी प्रणालियाँ सदैव एक दूसरे के साथ ऊष्मा संतुलन (thermal equilibrium) में होते हैं।
(b) यदि दो प्रणालियाँ ऊष्मा संतुलन में है तो तीसरी प्रणाली भी ऊष्मा संतुलन में रहेगी।
(c) यदि दो प्रणालियाँ तीसरी प्रणाली के साथ ऊष्मा संतुलन में नहीं है तो भी वे एक-दूसरे के साथ ऊष्मा संतुलन में नहीं होगी।
(d) जब दो प्रणालियाँ तीसरी प्रणाली के साथ ऊष्मा संतुलन में हैं तो वे एक दूसरे के साथ ऊष्मा संतुलन में होती हैं।
उत्तर–(d)

45. निम्न में से कौन सही है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

जल का विशिष्ट आयतन जब 0°C पर ऊष्मा दी जाती है–
(a) पहले बढ़ता है और फिर घटता है
(b) पहले घटता है और फिर बढ़ता है
(c) समान रूप से बढ़ता है
(d) समान रूप से घटता है उत्तर–(b)

46. किसी द्रव को उसके क्वथनांक से पूर्व उसके वाष्प में बदलने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं ? [RRB JE 2019]

(a) वाष्पीकरण (b) संघनन
(c) हिमीकरण (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

47. पदार्थीय माध्यम ऊष्मा के लिए आवश्यक नहीं है ?
[SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) चालन के लिए (b) संवहन के लिए
(c) विकिरण के लिए (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

48. जिसका तापमान लिया जाना है, उसे स्पर्श किए बिना जिस उपकरण से उसका तापमान मापा जा सकता है, वह है–

(a) विकिरण/अवरक्त पायरोमीटर [BSSC Exam-2013]
(b) भरण प्रणाली (Filled system) तापमापी
(c) पारद वाली ग्लास तापमापी
(d) ऊष्मा-विद्युत पायरोमीटर उत्तर–(a)

49. परम ताप का वह शुरुआती बिंदु कौन-सा है, जहाँ सभी आण्विक गति बंद होती है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) परम शून्य (b) मानक तापमान
(c) शून्य बिंदु (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

50. ब्लैक बॉडी किसकी विकिरण को अवशोषित कर सकती है ? [66th BPSC (Pre) (Re-Exam) 2020]

(a) केवल निम्न तरंगदैर्ध्य (b) केवल मध्यवर्ती तरंगदैर्ध्य
(c) केवल उच्च तरंगदैर्ध्य (d) सभी तरंगदैर्ध्य के विकिरण
उत्तर–(d)

51. दाब व आयतन का गुणनफल (p.v.) तथा आंतरिक ऊर्जा (U) के योगफल को क्या कहते हैं? [I.A.S (Pre) 2012]

(a) किया गया कार्य (b) ऐन्ट्रोपी
(c) ऐन्थैल्पी (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

52. संघनन क्या है ? [RRB Group-D 2014]

(a) ऊष्मा ऊर्जा को ठंडा ऊर्जा में परिवर्तन करना
(b) वाष्प का द्रव में परिवर्तन
(c) ठोस का द्रव में परिवर्तन
(d) गैस का द्रव में परिवर्तन उत्तर–(b)

53. पानी का वाष्पोत्सर्जन है? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) ऊष्माक्षेपी परिवर्तन
(b) ऊष्माशोषी परिवर्तन
(c) तापमान का आदान-प्रदान नहीं होता है
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

54. ऊर्जा संरक्षण के सिद्धान्त के संबंध में कौन-सा कथन सही है ?

(a) ऊर्जा का केवल निर्माण किया जा सकता है।
(b) ऊर्जा को केवल नष्ट किया जा सकता है ।
(c) ऊर्जा का निर्माण किया जाता है और इसे नष्ट भी किया जाता है।
(d) ऊर्जा का न तो निर्माण किया जा सकता है और न ही इसे नष्ट किया जा सकता है । उत्तर–(d)

55. ऊष्णता (हीट) से संबंधित भौतिक विज्ञान की शाखा को क्या कहते हैं ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) ऑप्टिक्स (b) अकॉउस्टिक्स
(c) थर्मोडाइनॉमिक्स (d) रिलेटिविटी उत्तर–(c)

56. जिस ताप पर लौह-चुंबकीय पदार्थ, अनुचुंबकीय पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है, तो उसे कहते हैं ? [BPSC (Pre) 2018]

(a) क्यूरी ताप (b) क्रांतिक ताप
(c) वाइस ताप (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

57. कैलोरीमीटर ताँबे का क्यों बनाया जाता है ?

(a) क्योंकि, ताँबे की विशिष्ट ऊष्माधारिता निम्न है ।
(b) क्योंकि, ताँबे की विशिष्ट ऊष्माधारिता उच्च है ।
(c) क्योंकि, ताँबे की विशिष्ट ऊष्मा-धारिता तापमान के बड़े परास में अचर है ।
(d) क्योंकि, उसमें लागत कम आती है । उत्तर–(a)

58. उस तापमान का मान कितना होता है जो मानव शरीर में सामान्य माना जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 95 डिग्री F (b) 97 डिग्री F
(c) 98.6 डिग्री F (d) 96.8 डिग्री F उत्तर–(c)

59. 273 K का मान क्या है ? [BSSC Exam-2013]

(a) 100 K (b) 10 K
(c) 10° C (d) 0° C उत्तर–(d)

60. निम्न में से कौन तापमान का मात्रक नहीं है ?

(a) फारेनहाइट (b) पास्कल
(c) सेल्सियस (d) केल्विन उत्तर–(b)

61. यदि T_1 दिल्ली में पानी का क्वथनांक है और T_2 शिमला में पानी का क्वथनांक है तो T_1 और T_2 के बीच सही संबंध है ? [BSSC Exam-2013]

(a) $T_1 = T_2$ (b) $T_1 > T_2$
(c) $T_1 < T_2$ (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

62. थर्मीस्टर निम्नलिखित में से क्या है ?[RRB NTPC 2017]

(a) थर्मो कपल (b) मिनिएचर ऐमिस्टेंस
(c) थर्मल रेजिस्टेंस (d) थर्मल इंसुलेशन उत्तर–(c)

63. दो गोले समान आकार के तथा समान धातु के बनाए गए हैं, परंतु एक खोखला है तथा दूसरा ठोस है । दोनों को समान ताप पर गर्म किए जाने पर– [SSC-JE-2020] [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) खोखला गोला अधिक फैल जाएगा
(b) ठोस गोला अधिक फैल जाएगा
(c) दोनों गोला समान फैलेंगे
(d) केवल ठोस गोला ही फैलेगा उत्तर–(c)

64. ....तंत्र तरल पदार्थों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर संचरण करती है। [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]

(a) संवहनी संबंधी (b) तंत्रिका तंत्र संबंधी
(c) उत्सर्जन संबंधी (d) श्वसन संबंधी उत्तर–(a)

65. द्रव और गैसों में ताप अंतरण का मुख्यत: कारण है

(a) चालकता (b) संवहन [RRB JE 2015]
(c) विकिरण (d) चालकता और विकिरण दोनों
उत्तर–(b)

66. यदि किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा अनंत है, तब इसका तात्पर्य है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) ऊष्मा बाहर दी जाती है [Railway-JE-2016]
(b) ऊष्मा अंदर ली जाती है
(c) ऊष्मा अंदर लेने अथवा बाहर देने से ताप में कोई परिवर्तन नहीं होता है
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

67. समतापीय स्थिति में, किसी गैस को दी गई ऊष्मा प्रयुक्त होती है ?

(a) ताप में वृद्धि करने में [RRB ALP/ Tech. 2014]
(b) बाह्य कार्य करने में
(c) ताप वृद्धि करने तथा बाह्य कार्य करने में
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

68. एक आदर्श गैस की आंतरिक ऊर्जा निर्भर करती है, केवल– [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]

(a) दाब पर (b) आयतन पर
(c) ताप पर (d) अणुओं के आकार पर
उत्तर–(c)

69. यदि गैस द्वारा कार्य किया जाता है, तब ताप [RRB JE 2019]

(a) कम होता है (b) अधिक होता है
(c) अपरिवर्तित होता है (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

70. वह साधन, जिसके द्वारा ऊष्मा को यांत्रिक कार्य में परिवर्तन किया जाता है ? [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]

(a) ऊष्मा इंजन (b) प्रशीतक
(c) उपरोक्त दोनों (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

71. .... का प्रशीतन (रेफ्रीजरेशन) में प्रयोग किया जाता है । [RRB ALP/Tech., 2018]

(a) क्लोरोफ्लोरो कार्बन (b) कार्बन डाइऑक्साइड
(c) नाइट्रोजन परॉक्साइड (d) अमोनियम ऑक्साइड
उत्तर–(a)

72. एक आदर्श गैस में समतापीय प्रसार हो रहा है, इसका अर्थ है–

(a) इसकी ऊष्मा स्थिर है [RRB NTPC 2017]
(b) इसकी ताप एवं ऊष्मा स्थिर होती है
(c) इसका ताप एवं दाब स्थिर होता है
(d) इसका ताप स्थिर होता है उत्तर–(d)

73. समतापीय प्रक्रिया (Isothermal Process) में गैस की विशिष्ट ऊष्मा होती है? [RRB JE 2015]
(a) शून्य (b) अनंत
(c) ऋणात्मक (d) स्थिर उत्तर–(b)

74. वायुमंडल में जब वायु ऊपर जाती है, तो यह ठंडी हो जाती है, क्योंकि– [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) वायुमंडलीय दाब कम होने के कारण प्रसार होता है
(b) वायुमंडलीय दाब अधिक होने के कारण प्रसार होता है
(c) उपरोक्त दोनों
(d) दोनों में से कोई नहीं उत्तर–(a)

75. धातु ऊष्मा की सुचालक होती है, क्योंकि
(a) इनमें मुक्त इलेक्ट्रॉन अधिक संख्या में होते हैं
(b) इनमें परमाणु अपेक्षाकृत अधिक दूरी पर होते हैं
(c) इनकी सतहें परावर्तित होती हैं
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

76. संवहन होता है? [SSC (डाटा एंट्री ऑपरेटर) परीक्षा-1999]
(a) ठोस में (b) द्रव में
(c) गैस में (d) द्रव तथा गैस दोनों में
उत्तर–(d)

77. खाना पकाने के बर्तन के गुणों का निम्न में से कौन-सा गुण सर्वाधिक वांछनीय है ? [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) उच्च विशिष्ट ऊष्मा व निम्न तापीय चालकता
(b) निम्न विशिष्ट ऊष्मा व उच्च तापीय चालकता
(c) उच्च विशिष्ट ऊष्मा व उच्च तापीय चालकता
(d) निम्न विशिष्ट ऊष्मा व निम्न तापीय चालकता उत्तर–(b)

78. यदि एक द्रव को भारहीनता की स्थिति में गर्म करें, तब ऊष्मा का संचरण होता है? [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]
(a) संचालन (b) संवहन (Convection)
(c) विकिरण (Radiation) (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(d)

79. एक थर्मल फ्लास्क को भली प्रकार पॉलिश किया जाता है–
(a) आकर्षक बनाने के लिए [BSSC Exam-2018]
(b) चमक उत्पन्न करने के लिए
(c) बाह्य विकिरण अवशोषित करने के लिए
(d) सभी बाह्य विकिरण परावर्तित करने के लिए उत्तर–(d)

80. एक तार को धीरे-धीरे गर्म करते हैं । जैसे-जैसे ताप में वृद्धि होती है यह पहले दिखेगा [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) लाल (b) हरा
(c) पीला (d) सफेद उत्तर–(a)

81. एक गर्म पिंड द्वारा ऊष्मा का तीव्रतम विकिरण होगा, यदि उसकी सतह है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) श्वेत व पॉलिश किया गया [बिहार दरोगा-2020]
(b) श्वेत एवं विषम
(c) श्याम व पॉलिश किया गया
(d) श्याम एवं विषम उत्तर–(d)

82. द्रव तापमापी की अपेक्षा गैस तापमापी अधिक संवेदी होता है, क्योंकि गैस– [42nd BPSC (Pre) 1997]
(a) द्रव से हल्की होती है
(b) द्रव की अपेक्षा अधिक प्रसार करती है
(c) सरलता से प्राप्त की जा सकती है
(d) अपनी अवस्था आसानी से नहीं बदलती है उत्तर–(b)

83. आर्द्रतामापी यंत्र की सहायता से निम्नलिखित में से किसका मापन किया जाता है ? [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2014]
(a) द्रवों का आपेक्षित घनत्व (b) दूध की परिशुद्धता
(c) आपेक्षित आर्द्रता (d) वायुमंडलीय दाब उत्तर–(c)

84. पूर्ण विकिरण उत्तापमापी (Total Radiation Pyrometer) किस सिद्धांत पर आधारित है ? [Railway-JE-2016] [M.P.P.C.S (Pre) 1993
(a) सीबेक के प्रभाव पर (b) पेल्टियर के प्रभाव पर
(c) स्टीफन के नियम पर (d) जूल के प्रभाव पर
उत्तर–(c)

85. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प ऊष्णता का कुचालक (बैड कंडक्टर) है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) लकड़ी (b) हीरा
(c) पानी (d) माइका उत्तर–(a)

86. बोरोसिलीकेट ग्लास बर्तन का माइक्रोवेव में प्रयोग किया जाता है क्योंकि– [RRB JE 2019]
(a) यह भंगुर नहीं है
(b) यह अत्यधिक ऊष्मा प्रतिरोधी है
(c) यह किसी भी अन्य बर्तन से अधिक तेजी से खाना बनाता है
(d) यह ऊर्जा कुशल होता है उत्तर–(b)

87. तप्त जल के थैलों में जल का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) यह सरलता से मिल जाता है
(b) यह सस्ता है और हानिकारक नहीं है
(c) इसकी विशिष्ट ऊष्मा अधिक है
(d) जल को गरम करना आसान है उत्तर–(c)

88. एक वृत्ताकार धातु की प्लेट जिसके केंद्र में एक वृत्ताकार छेद हो, गर्म करने से छेद का व्यास– [SSC-JE-2020] [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) कम हो जाएगा (b) बढ़ जाएगा
(c) घट जाएगा
(d) पहले बढ़ेगा और तत्पश्चात कम हो जाएगा उत्तर–(b)

89. बर्फ समेत एक काँच के गिलास के बाहरी तल पर जल बिन्दु दिखते हैं, क्योंकि [SSC स्नातक स्तरीय-2019] [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) गिलास का बाहरी तल आर्द्रताग्राही प्रभाव दर्शाता है
(b) वायु की नमी गिलास के ठंडे तल के संपर्क में आकर जल की बूँदों के रूप में घनीभूत हो जाती है
(c) गिलास की दीवार के छोटे-छोटे रंध्रों से बूँदें बनकर जल बाहर निकल आता है
(d) a एवं b दोनों उत्तर–(b)

90. वस्तु को गर्म करने पर उसके अणुओं– [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) की चाल बढ़ जाएगी (b) की ऊर्जा कम हो जाएगी
(c) का भार बढ़ जाएगा (d) का भार घट जाएगा
उत्तर–(a)

91. किसी वस्तु का ताप किसका सूचक है? [RRB Group-D 2018]
(a) उसके अणुओं की कुल ऊर्जा का
(b) उसके अणुओं की औसत ऊर्जा का
(c) उसके अणुओं के कुल वेग का
(d) उसके अणुओं के औसत गतिज ऊर्जा का उत्तर–(d)

92. किसी वस्तु के ताप में वृद्धि का अर्थ है कि वस्तु की– [M.P.P.C.S (Pre) 1990 [SSC CGL-2021]
(a) गतिज ऊर्जा बढ़ गई है
(b) स्थितिज ऊर्जा बढ़ गई है
(c) यांत्रिक ऊर्जा बढ़ गई है
(d) ऊष्मीय ऊर्जा बढ़ गई है उत्तर–(d)

93. किस वैज्ञानिक ने सर्वप्रथम बर्फ के दो टुकड़ों को आपस में घिसकर पिघला दिया ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) रमफोर्ड (b) जूल

(c) डेवी (d) सेल्सियस उत्तर–(c)

94. निम्न में से कौन सही है ? [I.A.S (Pre) 1996]

(a) $\frac{W}{Q} = J$ (b) $W \times Q = J$

(c) $\frac{Q}{W} = J$ (d) $\frac{J}{Q} = W$ उत्तर–(a)

95. बैरोमीटर में पारे के ऊपर के स्थान में थोड़ी आर्द्रता प्रवेश कराने पर क्या होगा ? [BSSC Exam-2016] [बिहार दरोगा-2019]

(a) पारे का स्तंभ गिर जाएगा

(b) पारे का स्तंभ ऊँचा उठेगा

(c) पारे का स्तंभ गायब हो जाएगा

(d) पारे का स्तंभ अपरिवर्तित रहेगा उत्तर–(a)

96. यदि काँच एवं पारद का आयतन विस्तार गुणांक बराबर होता है, तो पारद-काँच नली थर्मामीटर में पारद [RRB JE 2015]

(a) कार्य नहीं करता है

(b) कम सुग्राही होता है

(c) अधिक सुग्राही होता है

(d) गरम करने पर भंजित हो जाता है उत्तर–(a)

97. लोहा, ताँबा, एल्युमीनियम तथा पीतल में से किसका रेखीय प्रसार गुणांक उच्च होता है ? [BPSC (Pre) 2018]

(a) ताँबा (b) एल्युमीनियम

(c) लोहा (d) पीतल उत्तर–(b)

98. ताप में वृद्धि से प्रत्यास्थ मापों के मान [RRB NTPC 2017]

(a) घटते हैं (b) बढ़ते हैं

(c) नियत रहते हैं (d) तेजी से बढ़ते हैं उत्तर–(a)

99. दिल्ली में जल का क्वथनांक 100°C है तो मसूरी में जल का तापमान क्या होगा ? [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]

(a) 100°C (b) 100°C से कम

(c) 100°C से अधिक (d) सभी असत्य है उत्तर–(b)

100. 100°C पर वाष्प, पानी की तुलना में ज्यादा तीव्र ज्वलनशील होता है, क्योंकि– [RRB JE/Sr.Se Patna 2014]

(a) वाष्प एक गैस है

(b) वाष्प उच्च ज्वलनशील है

(c) वाष्प अधिक गुप्त ऊष्मा प्रस्तुत कर सकता है

(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

101. स्थिर अवस्था में ऊष्मा प्रवाह का तात्पर्य होता है । [BSSC Exam-2017]

(a) ऊष्मा प्रवाह नगण्य हो

(b) दो बॉडी के बीच तापान्तर न हो

(c) ऊष्मा प्रवाह की दर स्थिर हो या ऊष्मा प्रवाह समय पर आधारित न हो

(d) बॉडी का तापमान समान दर से बढ़े उत्तर–(c)

102. धातु के चायदानियों में लकड़ी के हैंडल क्यों लगे होते हैं ? [RRB NTPC 2017]

(a) लकड़ी ऊष्मा की कुचालक होती है

(b) इससे बिजली का शॉक नहीं लगता है

(c) इसमें पात्र सुन्दर लगता है

(d) इसमें स्वच्छता होती है उत्तर–(a)

103. जब बर्फ को 0°C से 10°C तक गर्म किया जाता है, तो जल का आयतन– [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]

(a) बढ़ता है (b) कम होता है

(c) पहले बढ़ता है और उसके बाद कम होता है

(d) पहले कम होता है और उसके बाद बढ़ता है उत्तर–(d)

104. यदि जल को 10°C से 0°C तक ठंडा किया जाए तो–

(a) जल का आयतन 4°C तक तो कम होगा फिर बढ़ेगा ।

(b) जल का घनत्व लगातार बढ़ेगा और 4°C पर अधिकतम हो जाएगा ।

(c) जल का घनत्व लगातार घटेगा और 4°C पर न्यूनतम हो जाएगा।

(d) जल का घनत्व 4°C पर घटेगा फिर बढ़ेगा । उत्तर–(a)

105. साइकिल के ट्यूब अधिकांशतया गर्मियों में क्यों फटते हैं ? [RRB JE 2019]

(a) गर्मी के कारण ट्यूब फट जाता है

(b) गर्मी के कारण रबड़ बहुत कमजोर हो जाता है

(c) गर्मी के कारण रबड़ कड़ा हो जाता है और हवा को जगह देने के लिए फैलता नहीं है

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं उत्तर–(c)

106. शीशे की छड़ जब भाप में रखी जाती है, इसकी लम्बाई बढ़ जाती है परंतु इसकी चौड़ाई– [Railway-JE-2016]

(a) अप्रभावित रहती है (b) घटती है

(c) बढ़ती है (d) अव्यवस्थित होती है

उत्तर–(d)

107. एक धातु के ठोस गेंद के अंदर कोटर (छिद्र) है । जब इस धातु की गेंद को गर्म किया जाएगा तो कोटर का आयतन– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) बढ़ेगा (b) घटेगा

(c) नहीं बदलेगा (d) दोगुना हो जाएगा उत्तर–(a)

108. जब किसी बोतल में पानी भरा जाता है और उसे जमने दिया जाता है तो बोतल टूट जाती है, क्योंकि– [RRB JE 2015]

(a) पानी जमने पर फैलता है

(b) बोतल हिमांक पर सिकुड़ती है

(c) बोतल के बाहर का तापक्रम अंदर से ज्यादा होता है

(d) पानी गर्म करने पर फैलता है उत्तर–(a)

109. अत्यधिक शीत ऋतु में पहाड़ों पर पानी की पाइपलाइनें फट जाती है । इसका कारण है– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) पाइप ठण्डक से सिकुड़ जाता है

(b) पाइप में पानी जमने पर सिकुड़ जाता है

(c) पाइप में पानी जमने पर फैल जाता है

(d) पाइप ठंडक पाकर बढ़ जाते हैं उत्तर–(c)

110. दो रेल पटरियों के मध्य जोड़ पर एक छोटा सा स्थान क्यों छोड़ा जाता है ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]

(a) क्योंकि ऐसे स्थान छोड़ने से कुछ लागत बचेगी

(b) क्योंकि धातु गर्म करने पर फैलती है तथा ठंडी होने पर संकुचित होती है

(c) आवश्यक गुरुत्व बल उत्पन्न करने के लिए

(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

111. किसी झील की सतह का पानी बस जमने ही वाला है । झील के अधः स्थल में जल का क्या तापमान होगा ? [RRB Group-D 2018]

(a) 0°C (b) 1°C

(c) 2°C (d) 4°C उत्तर–(d)

112. बर्फ बनी झील के अन्दर मछलियाँ जीवित रहती है, क्योंकि– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) मछलियाँ नियततापी जीव है

(b) मछलियाँ बर्फ में शीत निष्क्रिय हो जाती है

(c) झील की तली पर बर्फ नहीं जम पाती

(d) बर्फ ऊष्मा का उत्तम चालक है उत्तर–(c)

113. ऊष्मा का संचरण (Transmission of heat) की विधि है– [RRB JE 2015]
(a) चालन (b) संवहन
(c) विकिरण (d) उपर्युक्त सभी **उत्तर–(d)**

114. ऊष्मा के संचरण की किस विधि में पदार्थ के अणु एक स्थान से दूसरे स्थान तक स्वयं नहीं जाते ? [BPSC-2019]
(a) चालन (b) संवहन
(c) विकिरण (d) इसमें से सभी **उत्तर–(a)**

115. विद्युत केतली में पानी गर्म होता है– [RRB NTPC 2017]
(a) चालन के कारण (b) संवहन के कारण
(c) विकिरण के कारण (d) इनमें से कोई नहीं
उत्तर–(b)

116. सूर्य की ऊष्मा पृथ्वी पर निम्नलिखित में से किस प्रकार के संचार माध्यम से आती है– [BPSC-2018] [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2011]
(a) संवहन (b) विकिरण
(c) सन्नयन (d) ताप विनिमय **उत्तर–(b)**

117. दाब .... शून्य निरपेक्ष (absolute zero) के मान पर पहुँचता है। [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]
(a) –273 K के तापमान पर **[बिहार दरोगा-2020]**
(b) निर्वात की स्थिति में
(c) पृथ्वी के केन्द्र पर
(d) जब तंत्र की आण्विक गति शून्य हो जाती है **उत्तर–(d)**

118. ऊष्मा संचरण की वह विधि जिसमें माध्यम के कण गति नहीं करते हैं, कौन-सी है ? [47th BPSC (Pre) 2005] [RRB Je-2014]
(a) चालन (b) संवहन
(c) विकिरण (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

119. ऊष्मा का सबसे अच्छा चालक है– [I.A.S (Pre) 1996]
(a) ताँबा (b) एल्युमिनियम
(c) सोना (d) चाँदी **उत्तर–(d)**

120. निम्नलिखित द्रवों में कौन-सा ऊष्मा का बहुत अच्छा चालक है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) पारा (b) पानी
(c) ईथर (d) बेंजीन **उत्तर–(a)**

121. किस तापमान पर पानी, तरल एवं ठोस दोनों स्थितियों में विद्यमान हो सकता है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) 100° C (b) 0° C
(c) –1° C (d) –100° C **उत्तर–(b)**

122. एक गैस के रुद्धोष्म दबाव के दौरान उसका तापक्रम [I.A.S (Pre) 1998]
(a) शून्य हो जाता है (b) गिरता है
(c) स्थिर रहता है (d) बढ़ता है **उत्तर–(d)**

123. परम शून्य वह ताप है, जिस पर [Railway-JE-2016] [SSC (F.C.I) परीक्षा-2013]
(a) आण्विक गति रुक जाती है
(b) सभी वस्तुएँ ठोस अवस्था में आ जाती है
(c) पानी जम जाता है (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

124. सूर्य विकिरण का कौन-सा भाग सोलर कुकर को गर्म कर देता है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) पराबैंगनी किरण (b) अवरक्त किरण
(c) कॉस्मिक किरण (d) प्रकाशीय किरण **उत्तर–(b)**

125. धूप से बचने के लिए छाते में रंग संयोजन निम्न में से कौन-सा उचित है ? [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2010]
(a) ऊपर काला नीचे सफेद (b) ऊपर सफेद नीचे काला
(c) ऊपर व नीचे दोनों काला (d) ऊपर व नीचे दोनों सफेद
उत्तर–(b)

126. चाँदी की ऊष्मीय चालकता ताँबे की ऊष्मीय चालकता की अपेक्षा– [BPSC (Pre) 2018]
(a) कम होती है (b) अधिक होती है
(c) बराबर होती है (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

127. बोलोमीटर (Bolometer) एक यंत्र है जो मापता है–
(a) ऊष्मीय चालकता (b) ऊष्मीय विकिरण
(c) ध्वनि की तीव्रता (d) विशिष्ट ऊष्मा **उत्तर–(b)**

128. एक टेबल पंखे को बंद कमरे में चलाने पर कमरे की हवा– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) गरम होगी (b) ठंडी
(c) कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
उत्तर–(a)

129. निम्नलिखित में कौन ऊष्मा का सबसे अच्छा सुचालक है ? [RRB JE 2015]
(a) ठंडा पानी (b) गर्म पानी
(c) समुद्र का पानी (d) आसवित पानी **उत्तर–(c)**

130. आण्विक संघटन के द्वारा ऊष्मा का सम्प्रेषण क्या कहलाता है ? [M.P.P.C.S (Pre) 1990
(a) चालन (b) संवहन
(c) विकिरण (d) प्रकीर्णन **उत्तर–(b)**

131. अफ्रीका के काली त्वचा वाले व्यक्ति ब्रिटेन के सफेद त्वचा वाले व्यक्तियों की तुलना में– [SSC-JE-2020] [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]
(a) अधिक गर्मी महसूस करते हैं
(b) कम गर्मी महसूस करते हैं
(c) समान गर्मी महसूस करते हैं
(d) गर्मी महसूस नहीं करते हैं **उत्तर–(a)**

132. ताप का अंतरण मुख्य रूप से चालन, संवहन और विकिरण से .... होता है। [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) गर्म जल को ले जाने वाले इन्सुलेटिड पाइपों में
(b) रेफ्रीजरेटर फ्रीजर कॉयल में
(c) बॉयलर भट्टियों में
(d) किसी संघनित में वाष्प का संघनन **उत्तर–(a)**

133. विकिरण द्वारा ऊष्मा का स्थानांतरण मुख्य रूप से निर्भर रहता है– [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]
(a) इसके तापमान पर
(b) पिंड की प्रकृति पर
(c) इसकी पृष्ठ के विस्तार एवं प्रकार पर
(d) उपरोक्त सभी **उत्तर–(d)**

134. सुबह का सूरज इतना गरम नहीं होता है, जितना दोपहर का, क्योंकि– [66th BPSC (Pre) (Re-Exam) 2020]
(a) सूरज की किरणें सुबह के समय धीरे चलती है
(b) सुबह के समय सूरज ठंडा होता है
(c) सुबह के समय में पृथ्वी सूरज से अधिक दूर होती है
(d) सुबह के समय सूरज की किरणों को अंतरिक्ष में अधिक दूरी तय करनी पड़ती है। **उत्तर–(d)**

135. काले वस्त्रों के मुकाबले श्वेत वस्त्र शीतल क्यों होते हैं ?
(a) अपने पास पहुँचने वाले सभी प्रकाश को अवशोषित करते हैं
(b) उनके पास जो भी प्रकाश पहुँचता है इसे वे परावर्तित करते हैं
(c) प्रकाश भेदन नहीं होने देते हैं
(d) सूर्य के प्रकाश को पूर्णतया शीतल कर देते हैं **उत्तर–(b)**

136. ऊनी कपड़े सूती वस्त्रों की अपेक्षा गर्म होते हैं, क्योंकि वे– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) ताप के अच्छे शोषक होते हैं
(b) ताप के अच्छे वितरक होते हैं
(c) सूती वस्त्रों से भारी होते हैं
(d) ताप के अच्छे रूकावट होते हैं उत्तर–(d)

137. निम्नलिखित में से किसके द्वारा अधिक उबालक पैदा होता है ? [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2014]
(a) उबलता हुआ पानी (b) भाप (Steam)
(c) गर्म हवा (d) सूर्य की किरणें उत्तर–(b)

138. "अच्छे उत्सर्जक अच्छे अवशोषक होते हैं" । यह नियम है–
(a) किरचॉफ का नियम (b) स्टीफन का नियम
(c) न्यूटन का शीतलन का नियम
(d) ऊष्मागतिकी का नियम उत्तर–(a)

139. स्टीफन का विकिरण नियम है– [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]
(a) $E \propto \frac{1}{T^4}$ (b) $E \propto T^2$
(c) $E \propto T^4$ (d) $E \propto \frac{1}{T^2}$ उत्तर–(c)

140. "किसी वस्तु के ठंडे होने की दर वस्तु तथा उसके चारों ओर के माध्यम के तापान्तर के अनुक्रमानुपाती होती है ।" यह नियम है– [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) न्यूटन का शीतलन नियम (b) स्टीफन का विकिरण नियम
(c) किरचॉफ का नियम (d) ऊष्मागतिकी का शून्यांक नियम
उत्तर–(a)

141. न्यूटन का शीतलन नियम लागू होता है, जब–
(a) ताप में अन्तर बहुत ज्यादा न हो [B.P-2019]
(b) ताप में अन्तर बहुत ज्यादा हो
(c) ताप के अन्तर पर निर्भर नहीं करता है
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

142. थर्मस फ्लास्क (Thermos Flask) के आविष्कारक हैं–
(a) डिवार (b) स्टीफन [RRB JE 2015]
(c) किरचॉफ (d) न्यूटन उत्तर–(a)

143. थर्मस फ्लास्क में ऊष्मा का क्षय रोका जा सकता है–
(a) संवहन से (b) विकिरण से
(c) चालन से
(d) चालन, संवहन व विकिरण से उत्तर–(d)

144. दिन के समय पृथ्वी समुद्र के जल की अपेक्षा बहुत जल्दी गर्म हो जाती है, क्योंकि– [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]
(a) पृथ्वी का घनत्व जल की अपेक्षा अधिक होता है
(b) समुद्र में रहने वाले जलीय जंतुओं के कारण
(c) जल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता काफी अधिक होती है
(d) जल हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन से बना होता है उत्तर–(c)

145. मोटरगाड़ी के रेडियेटर को ठंडा करने के लिए पानी का व्यवहार किया जाता है क्योंकि– [RRB Group-D 2014]
(a) पानी की विशिष्ट ऊष्मा अधिक होती है
(b) पानी का घनत्व कम होता है
(c) पानी सस्ता होता है
(d) पानी कम ताप पर मिलता है उत्तर–(a)

146. निम्नतापी इंजनों (Cryogenic engine) का अनुप्रयोग होता है– [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2015]
(a) पनडुब्बी नोदन में [Railway-JE-2016]
(b) तुषारमुक्त प्रशीतकों में
(c) रॉकेट प्रौद्योगिकी में
(d) अतिचालकता विषयक अनुसंधानों में उत्तर–(c)

147. उर्ध्वपातन (Sublimate) पदार्थ हैं– [RRB Group-D 2018]
(a) कपूर (b) नेप्थलीन
(c) अमोनियम क्लोराइड (d) उपर्युक्त सभी उत्तर–(d)

148. शुद्ध पदार्थ में कोई अन्य पदार्थ मिला देने पर उसके गलनांक पर क्या प्रभाव पड़ता है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) बढ़ जाता है (b) घट जाता है
(c) अपरिवर्तित रहता है (d) पहले बढ़ता फिर घटता है
उत्तर–(b)

149. मिश्रधातुओं के गलनांक उनके अवयवी धातुओं की अपेक्षा– [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]
(a) निम्न होते हैं (b) उच्च होते हैं
(c) बराबर होते हैं (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(a)

150. निम्नलिखित में से कौन-सा ऊष्मा की इकाई है ? [RRB NTPC 2017]
(a) जूल (b) ओम
(c) एम्पीयर (d) वोल्ट उत्तर–(a)

151. बर्फ का गलनांक बिंदु है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) 273 K (b) –273 C
(c) 273 C (d) –273 K उत्तर–(a)

152. जिस तापमान पर तरल अपनी तरल अवस्था से ठोस अवस्था में परिवर्तित होता है, उसे............... कहा जाता है– [बिहार दरोगा-2020]
(a) गलनांक (b) हिमांक बिन्दु
(c) क्वथनांक (d) ऊर्ध्वपातन बिन्दु उत्तर–(b)

153. पानी का क्वथनांक (Boiling point).........है– [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) 210° F (b) 212° F
(c) 214° F (d) 208° F उत्तर–(b)

154. केल्विन पैमाने पर लिए गए ताप को सेल्सियस पैमाने पर बदलने के लिए, आपको दिए गए ताप में.............. होगा । [RRB JE 2019]
(a) 273 घटाना (b) 273 जोड़ना
(c) 273 से विभाजित करना (d) 273 से गुणा करना
उत्तर–(a)

155. इनमें से कौन ऊष्मा का मात्रक नहीं है? [RRB JE 2019]
(a) कैलोरी (b) किलो कैलोरी
(c) जूल (d) डिग्री सेल्सियस उत्तर–(d)

156. 1 किलो कैलोरी ऊष्मा का मान होता है– [RRB JE 2019]
(a) 4.2 जूल (b) 4.2×10^2 जूल
(c) 4.2×10^3 जूल (d) 4.2×10^4 जूल उत्तर–(c)

157. गुप्त ऊष्मा का विमीय सूत्र है? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) $M^0L^2T^{-2}$ (b) ML^2T^{-2}
(c) MLT^{-2} (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
उत्तर–(a)

158. बर्फ पर दाब बढ़ाने से उसका गलनांक (M.P)– [RRB JE 2015]
(a) घट जाएगा (b) बढ़ जाएगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा (d) शून्य हो जाएगा उत्तर–(a)

159. थर्मस फ्लास्क की आंतरिक दीवारें चमकीली होती हैं–
(a) संवहन द्वारा होने वाली ऊष्मा हानि को रोकने के लिए
(b) विकिरण द्वारा होने वाली ऊष्मा हानि को रोकने के लिए
(c) चालन द्वारा होने वाली ऊष्मा हानि को रोकने के लिए
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

160. किसी पदार्थ के एकांक द्रव्यमान का ताप एक डिग्री सेल्सियस बढ़ाने में लगी ऊष्मा कहलाती है–[RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) विशिष्ट ऊष्मा (b) ऊष्मा धारिता
(c) जल तुल्यांक (d) गुप्त ऊष्मा **उत्तर–(a)**

161. निम्नलिखित में से किसमें सर्वोच्च विशिष्टि ऊष्मा का मान होता है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) काँच (b) ताँबा
(c) सीसा (d) जल **उत्तर–(d)**

162. दाब बढ़ने से किसी द्रव का क्वथनांक– [BPSC-2019] [RRB Group-D 2018]
(a) घटेगा (b) बढ़ेगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा (d) कभी घटेगा कभी बढ़ेगा
उत्तर–(b)

163. वाष्पीकरण की दर निर्भर नहीं करती है– [53rd to 55th BPSC (Pre) 2011]
(a) द्रव के ताप पर (b) द्रव के पृष्ठ क्षेत्रफल पर
(c) द्रव की सम्पूर्ण मात्रा पर (d) वायुदाब पर **उत्तर–(c)**

164. किसी निश्चित द्रव के लिए वाष्पन की दर निर्भर करती है–
(a) द्रव के ताप पर **[SSC स्नातक स्तरीय-2019]**
(b) वायु के ताप पर
(c) द्रव की खुली सतह के क्षेत्रफल पर
(d) उपर्युक्त सभी कारकों पर **उत्तर–(d)**

165. जल का क्वथनांक (Boiling Point)–
(a) सदैव 100°C होता है **[I.A.S (Pre) 1996]**
(b) पात्र के पदार्थ पर निर्भर करता है
(c) आपेक्षिक आर्द्रता पर निर्भर करता है
(d) जल की खुली सतह के ऊपर के दाब पर निर्भर करता है
उत्तर–(d)

166. ऊँची पहाड़ियों पर हिमपात क्यों होता है ? [RRB JE 2015]
(a) ऊँची पहाड़ियों पर कुछ गैस जल वाष्प को जमा कर देती है
(b) बादल पहाड़ियों पर धरती के निकट होते हैं अत: जलवाष्प जमकर बर्फ बन जाती है
(c) ऊँची पहाड़ियों पर तापमान हिमांक से कम होता है, अत: जलवाष्प जमकर बर्फ बन जाती है ।
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

167. पहाड़ की चोटियों पर आलू को पकाने में अधिक समय लगता है, क्योंकि– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) पहाड़ की चोटी पर ताप समुद्रतल के ताप से कम होता है
(b) पहाड़ की चोटी पर ताप उच्चतर होता है
(c) वायुमंडलीय दाब उच्च (अधिक) होता है
(d) वायुमंडलीय दाब कम होता है **उत्तर–(d)**

168. तेज हवा वाली रात्रि में ओस नहीं बनती है, क्योंकि–
(a) वाष्पीकरण की दर तेज होती है । **[RRB JE 2015]**
(b) हवा में नमी कम होती है ।
(c) तापमान ऊँचा रहता है ।
(d) आकाश साफ नहीं होता है । **उत्तर–(a)**

169. मिट्टी के घड़े में पानी का ठंडा होना निर्भर करता है– [SSC CGL-2021]
(a) बाह्य ताप पर (b) वायुमण्डलीय आर्द्रता पर
(c) वायु पर (d) उपर्युक्त सभी पर **उत्तर–(d)**

170. बर्फ के दो टुकड़ों को आपस में दबाने पर टुकड़े आपस में चिपक जाते हैं, क्योंकि– [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2010]
(a) दाब अधिक होने से बर्फ का गलनांक घट जाता है
(b) दाब अधिक होने से बर्फ का गलनांक बढ़ जाता है
(c) दाब अधिक होने से बर्फ का गलनांक पहले घटता है फिर बढ़ता है
(d) दाब व गलनांक में कोई सम्बन्ध नहीं है **उत्तर–(a)**

171. पहाड़ों पर पानी निम्नलिखित तापमान पर उबलने लगता है– [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) 100°C से कम (b) 100°C से अधिक
(c) 100°C (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

172. पानी कब उबलता है ? [SSC CGL-2021] [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) जब इसका वाष्प दाब एक ग्राम प्रति वर्ग सेमी॰ होता है
(b) जब इसका वाष्प दाब पारे में 76 सेमी॰ के बराबर होता है
(c) जल का स्थितीय वाष्प दाब वातावरणीय दाब के बराबर होता है
(d) जब पानी का तापमान 100°C तक पहुँच जाता है ।
उत्तर–(c)

173. पानी का त्रिगुणात्मक बिन्दु (Triple Point) होता है– [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) 273.16°C (b) 273.16° F
(c) 273.16K (d) 273.16 R **उत्तर–(c)**

174. किसी द्रव का वाष्पीकरण होने से उसका तापमान– [RRB NTPC 2017]
(a) बढ़ेगा (b) घटेगा
(c) तेजी से बढ़ेगा (d) अपरिवर्तित रहेगा **उत्तर–(b)**

175. 12°C पर जल की भौतिक अवस्था क्या होती है ?
(a) गैस (b) ठोस **[RRB NTPC 2017]**
(c) द्रव (d) आयनिक **उत्तर–(c)**

176. वाष्प की गुप्त ऊष्मा होती है– [RRB Group-D 2018]
(a) 536 Cal/g (b) 336 Cal/g
(c) 542 Cal/g (d) 340 Cal/g **उत्तर–(a)**

177. भाप से हाथ अधिक जलता है, अपेक्षाकृत उबलते जल से क्योंकि– [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]
(a) भाप में गुप्त ऊष्मा अधिक होती है
(b) भाप शरीर के भीतर घुस जाती है
(c) भाप में अधिक मारक क्षमता होती है
(d) भाप हल्की होती है **उत्तर–(a)**

178. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम से संरक्षित होता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) संवेग (b) ऊर्जा
(c) संवेग और ऊर्जा दोनों (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

179. थर्मामीटरों में आमतौर पर पारा का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि इसमें– [45th BPSC (Pre) 2001-02]
(a) उच्च (अधिक) तरलता होती है
(b) उच्च सघनता होती है
(c) उच्च चालकता होती है
(d) उच्च विशिष्ट ऊष्मा होती है **उत्तर–(c)**

180. प्रेशर कुकर में खाना कम समय में पकता है, क्योंकि– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) अधिक दाब के कारण उबलते पानी का ताप कम हो जाता है
(b) चारों ओर से बंद होने के कारण वायु का प्रभाव नहीं पड़ता है
(c) अधिक दाब के कारण उबलते पानी का ताप बढ़ जाता है
(d) प्रयुक्त पानी का वाष्पन बहुत कम होती है **उत्तर–(c)**

181. एक थर्मामीटर को 2000°C मापने हेतु उपयुक्त हो, वह है– [Railway-JE-2016]
(a) वाष्प दबाव थर्मामीटर (b) पारे का थर्मामीटर
(c) पूर्ण विकिरण पाइरोमीटर (d) गैस थर्मामीटर **उत्तर–(c)**

182. शीतकाल में एक मोटी कमीज की अपेक्षा दो पतली कमीजें हमें अधिक गरम क्यों रख सकती हैं ? [RRB JE 2015]
(a) दो पतली कमीजें अधिक मोटी हो जाती है, अत: ऊष्मा के संचरण को रोकती है
(b) दो कमीजों के बीच वायु की परत सुचालक के रूप में काम करती है
(c) दो कमीजों के बीच वायु की परत रोधी के माध्यम के रूप में काम करती है ।
(d) ऊष्मा का विकिरण नहीं होता है । **उत्तर–(c)**

183. निम्नलिखित में से किसकी ऊष्मा धारिता अधिक है ? [RRB Group-D 2014]
(a) लोहे का टुकड़ा (b) जल
(c) स्वर्ण का टुकड़ा (d) बेंजीन **उत्तर–(b)**

184. यदि किसी स्थान के तापमान में सहसा वृद्धि होती है तो आपेक्षिक आर्द्रता– [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2010]
(a) घटती है (b) बढ़ती है
(c) स्थिर रहती है (d) घटती-बढ़ती रहती है
उत्तर–(b)

185. जब किसी वस्तु को ठंडा किया जाता है तब उसके अणुओं– [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) की ऊर्जा बढ़ जाती है (b) की चाल घट जाती है
(c) का द्रव्यमान बढ़ जाती है (d) का भार बढ़ जाता है
उत्तर–(b)

186. जब बर्फ के दो टुकड़ों को एक साथ दबाया जाता है, तो ये एक टुकड़ा बनाते हैं, यह घटना कहलाती है ? [BSSC Exam-2013]
(a) संघनन (b) पिंडन
(c) पुनर्हिमायन (d) ऊर्ध्वपातन **उत्तर–(c)**

187. निम्न में से कौन सी एक सतहीय घटना है ? [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]
(a) उबलना (b) पिघलना
(c) वाष्पीकरण (d) जमना **उत्तर–(c)**

188. न्यूटन का शीतलीकरण नियम निम्न में से किसकी एक विशेष स्थिति है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) स्टीफन का नियम (b) वॉल्यमेन का नियम
(c) वीन का नियम (d) प्लांक का नियम **उत्तर–(a)**

189. जल का वाष्पीकरण होता है– [SSC C.P.O परीक्षा-2007]
(a) हिमांक बिन्दु पर (b) संगलन तापमान पर
(c) समस्त तापमानों पर (d) क्वथनांक बिन्दु पर **उत्तर–(c)**

190. रेफ्रिजरेटर निम्नलिखित में से किस सिद्धांत पर काम करता है? [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2014]
(a) ओस्मोसिस (b) केन्द्रापसारण
(c) फैलाव (d) वाष्पीकरण **उत्तर–(d)**

191. सेंटीग्रेड, जो तापमान के माप का यूनिट है, निम्नलिखित में से किस पर नामित है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) केल्विन (b) जीन-पीयर-क्रिस्टिन
(c) मार्टेन स्ट्रोमर (d) एन्डर्स सेल्सयस **उत्तर–(d)**

192. एक संवाहक के तापक्रम परिवर्त्तन के कारण इसमें विभव परिवर्त्तन होता है। इस घटना को कहते है ? [BPSC Exam 30.10.2022]
(a) थॉमसन प्रभाव (b) जूल प्रभाव
(c) सीबेक प्रभाव (d) पेल्टीयर प्रभाव **उत्तर–(c)**

193. ऊष्मा (Heat) एक प्रकार की ऊर्जा है जिसे कार्य में बदला जा सकता है । इसका प्रत्यक्ष प्रमाण सबसे पहले किसने दिया ? [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2014]
(a) डेवी (b) रमफोर्ड
(c) सेल्सियस (d) फारेनहाइट **उत्तर–(b)**

194. शीत ऋतु के दिनों में हम, मौसम किस प्रकार का होने पर ज्यादा ठंड महसूस करते हैं ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) साफ मौसम (b) मेघाच्छन्न मौसम
(c) आर्द्र मौसम (d) अनार्द्र मौसम **उत्तर–(a)**

195. 0°C पर जल और बर्फ क्रिस्टल साम्यावस्था में होते हैं । अब इस प्रणाली पर दाब प्रयुक्त किया जाता है तब
(a) बर्फ का अधिक भाग जल बन जाता है **[RRB JE 2015]**
(b) कोई प्रभावी परिवर्तन नहीं होता
(c) जलवाष्प में बदल जाता है
(d) बर्फ अधिक मात्रा में बनती है **उत्तर–(a)**

196. आंतरिक ऊर्जा की संकल्पना ऊष्मागतिकी के किस नियम से मिलती है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) शून्यांक नियम (b) प्रथम नियम
(c) द्वितीय नियम (d) तृतीय नियम **उत्तर–(b)**

197. रुद्धोष्म परिवर्तन (Adiabatic Change) में–
(a) ऊष्मा अपरिवर्तित रहती है **[बिहार दरोगा-2020]**
(b) ताप अपरिवर्तित रहती है
(c) ऊष्मा व ताप दोनों बदलते हैं
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

198. समतापीय परिवर्तन (Isothermal Change) में– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) ऊष्मा अपरिवर्तित रहती है **[BPSC-2018]**
(b) ताप अपरिवर्तित रहती है
(c) ऊष्मा व ताप दोनों बदलते हैं
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

199. मिट्टी के घड़े में निम्न में से किस क्रिया के कारण जल ठंडा रहता है ? [BSSC Exam-2017]
(a) द्रवण (b) वाष्पीकरण
(c) ऊर्ध्वपातन (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
उत्तर–(b)

200. प्रेशर कुकर में भोजन तेजी से पकता है, क्योंकि वायुदाब में वृद्धि [SSC C.P.O परीक्षा-2006]
(a) विशिष्ट ऊष्मा को बढ़ा देती है
(b) विशिष्ट ऊष्मा को घटा देती है
(c) क्वथनांक को घटा देती है
(d) क्वथनांक को बढ़ा देती है **उत्तर–(d)**

201. वस्तु का ताप सूचित करता है कि संपर्क करने पर ऊष्मा [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) इस वस्तु से अपेक्षाकृत अधिक ताप पर की वस्तु में प्रवाहित होगी
(b) अपेक्षाकृत कम ताप पर की वस्तु में प्रवाहित होगी
(c) उस वस्तु से पृथ्वी में प्रवाहित होगी
(d) पृथ्वी से उस वस्तु में प्रवाहित होगी **उत्तर–(b)**

202. 1°C ताप में परिवर्तन से ठोस की लम्बाई में हुए भिन्नात्मक परिवर्तन को कहा जाता है? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) रेखीय प्रसार गुणांक (b) क्षेत्रीय प्रसार गुणांक
(c) आयतन प्रसार गुणांक (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

203. यदि एक द्वि-धात्विक पट्टी को गर्म किया जाता है, तो यह–
(a) कम ऊष्मीय प्रसार गुणांक की धातु की ओर मुड़ जाएगी
(b) उच्च ऊष्मीय प्रसार गुणांक की धातु की ओर मुड़ जाएगी
(c) चक्राकार रूप से मुड़ जाएगी
(d) मुड़ेगी नहीं उत्तर–(b)

204. एक लोहे की गेंद को गर्म किया जाता है प्रतिशत वृद्धि अधिकतम होगी ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) व्यास में (b) पृष्ठ क्षेत्रफल में
(c) आयतन में (d) घनत्व में उत्तर–(c)

205. किसी पिंड की ऊष्मा धारिता = ? [I.A.S (Pre) 1996]
(a) पिंड का द्रव्यमान / पिंड के द्रव्य की विशिष्ट ऊष्मा
(b) पिंड का द्रव्यमान × पिंड के द्रव्य की विशिष्ट ऊष्मा धारिता
(c) पिंड के द्रव्य की विशिष्ट ऊष्मा/पिंड का द्रव्यमान
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

206. यदि वातावरण के दाब में वृद्धि कर दी जाए, तो भाप की गुप्त ऊष्मा [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]
(a) परिवर्तित नहीं होती है (b) बढ़ती है
(c) कम होती है (d) त्रुटिपूर्वक परिवर्तित होती है
उत्तर–(c)

207. गलन एवं क्वथन में पदार्थ के अणुओं की कौन-सी ऊर्जा घटती है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा
(c) उपरोक्त दोनों (d) दोनों में से कोई नहीं
उत्तर–(b)

208. ताप मापने हेतु उपयोग किया जाता है ? [BPSC-2019]
[RRB Group-D 2018]
(a) कैलोरीमीटर (b) थर्मामीटर
(c) लैक्टोमीटर (d) बैरोमीटर उत्तर–(b)

209. 1 कैलोरी = ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]
(a) 2.554 जूल (b) 2.4 जूल
(c) 4.156 जूल (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(c)

210. आर्द्रतामापी वह उपकरण है, जिसका प्रयोग होता है– [RRB JE 2019]
(a) वायु में ऑक्सीजन की मात्रा के मापन में
(b) वायु में घनत्व के मापन में
(c) जलवाष्प के ताप के प्रसार में
(d) वातावरण में जलवाष्प की मात्रा के मापन में उत्तर–(d)

211. वह ताप, जिस पर वायु के दिए गए आयतन में वास्तव में उपस्थित वाष्प द्वारा यह वायु संतृप्त हो जाती है, कहलाता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) क्रांतिक ताप (b) ओस-बिन्दु
(c) उपरोक्त दोनों (d) दोनों में से कोई नहीं
उत्तर–(b)

212. द्रवित वायु के ताप से कम ताप पर किसी भौतिक प्रक्रिया के अध्ययन को कहते हैं? [SSC मैट्रिक स्तरीय परीक्षा-2002]
(a) अवशीतन (b) अति-चालकता
(c) हिम-मिश्रण का अध्ययन (d) ऊष्मा गतिकी उत्तर–(a)

213. धातु से बने चार गिलासों में गर्म कॉफी एक साथ डाली जाती है। चारों गिलासों पर बाहर की ओर भिन्न-भिन्न पेंट किया होता है । कुछ समय बाद कॉफी उस गिलास में सबसे ठंडी होगी, जिसका पेंट– [BSSC Exam-2017]
(a) अपरिष्कृत सफेद (b) चमकदार सफेद
(c) अपरिष्कृत काला (d) चमकदार काला उत्तर–(c)

214. अगर गर्म कॉफी के प्याले को कमरे में धातु की मेज पर रखा जाए, तो किस निम्नलिखित तरीके से इसकी ऊष्मा नष्ट होगी ? [Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2002]
(a) चालन और विकिरण (b) चालन और संवहन
(c) संवहन और विकिरण
(d) चालन, संवहन, विकिरण और वाष्पन उत्तर–(d)

215. घन वस्तु में ऊष्मा चालन की दर.................. पर निर्भर नहीं करती– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) सामग्री की घनता (b) सामग्री के आयाम
(c) घर्षण (d) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास
उत्तर–(c)

216. किसी द्रव की वाष्पन दर– [BPSC (Pre) 2018]
(a) द्रव के तापमान पर निर्भर करती है
(b) चारों ओर के वायु के ताप पर निर्भर करती है
(c) द्रव के सतह के क्षेत्रफल पर निर्भर करती है
(d) उपरोक्त सभी पर निर्भर करती है उत्तर–(d)

217. ठोस की शुद्धता किसके निर्धारण द्वारा प्राप्त की जाती है ? [RRB JE 2019]
(a) क्वथनांक बिंदु (b) गलनांक बिंदु
(c) हिमांक बिंदु (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

218. ठंडे क्षेत्रों में जहाँ ताप $0^{\circ}C$ से नीचे जा सकता है, किसान अपनी फसल को नुकसान से बचाने के लिए खेतों को पानी से भर देते हैं, क्योंकि– [बिहार दरोगा-2019]
(a) ठंडे प्रदेशों में पानी पर्याप्त मात्रा में मिलता है
(b) जल की विशिष्ट ऊष्मा-धारिता अधिक है
(c) जल की विशिष्ट ऊष्मा-धारिता कम है
(d) ठंडे क्षेत्रों में मिट्टी द्वारा बहुत अधिक जल अवशोषित कर लिया जाता है। उत्तर–(b)

219. एक मैकेनिक एक पीतल के प्लग को एक स्टील की प्लेट, जिसके मध्य में एक छेद है, में कस कर लगाना चाहता है, इसकी अच्छी पकड़ तब होगी, जब [RRB JE 2019]
(a) स्टील की प्लेट को सूखे बर्फ से ठंडा किया जाए
(b) पीतल का प्लग ठंडा और स्टील की प्लेट गर्म की गई हो
(c) प्लग और प्लेट दोनों को उच्च तापमान पर गर्म किया गया हो
(d) पीतल का प्लग गर्म किया जाए और स्टील की प्लेट को ठंडा किया गया हो उत्तर–(b)

220. रेफ्रीजरेटर का प्रशीतित्र (फ्रीजर) इसमें सबसे ऊपर लगया जाता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) जिससे वह रेफ्रिजरेटर में नीचे लगे तप्त संपीडित से दूर रहे
(b) क्योंकि ऐसा सुविधाजनक है
(c) जिससे यह संवहन धारा के समुचित प्रवाह से सारे भीतरी भाग को ठंडा कर सके
(d) ऐसा करने का कोई विशेष प्रयोजन नहीं है उत्तर–(c)

221. निर्वातित विद्युत बल्ब के तंतु से काँच आवरण तक ऊष्मा संचरण किस प्रक्रिया से होता है? [RRB Group-D 2014]
(a) चालन (b) संवहन
(c) विकिरण
(d) ऊष्मा का संचरण निर्वात के माध्यम से नहीं होता उत्तर–(c)

222. ठोस पदार्थों के तापमान में वृद्धि करने पर क्या होगा? [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-III]
(a) कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाएगी।
(b) ठोस पदार्थ का आकार समान रहेगा।
(c) ठोस पदार्थों पर तापमान का कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।
(d) कणों की गतिज ऊर्जा कम हो जाएगी। उत्तर–(a)

223. ताप (Heating) का विसरण की दर पर क्या प्रभाव पड़ता है? [ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-II]

(a) तापमान बढ़ने के साथ यह घटता जाता है।
(b) यह तापमान बढ़ने के साथ बढ़ता है।
(c) विसरण की दर पर ताप का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
(d) इसमें पहले वृद्धि होती है और फिर कुछ समय पश्चात कमी हो जाती है।

उत्तर–(b)

224. गर्मी के मौसम में सूती वस्त्रों को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि ....। RRB Technicians Gr-3 23.12.2024 S-3

(a) सूत वाष्पीकरण के लिए पसीने को वातावरण में नहीं छोड़ पाता है।
(b) सूत पानी का खराब अवशोषक है, और वाष्पीकरण के लिए पसीने को वातावरण में छोड़ता है।
(c) सूत पसीने को अवशोषित नहीं करता है।
(d) सूत पानी का उत्तम अवशोषक है और वाष्पीकरण के लिए पसीने को वातावरण में छोड़ता है।

उत्तर–(d)

225. वायुमंडलीय दाब पर वह तापमान जिस पर द्रव उबलने लगता है, उसे द्रव का .... कहते हैं। RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) त्रिक बिंदु (b) गलनांक
(c) संलगन बिंदु (d) क्वथनांक

उत्तर–(d)

226. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प दिए गए कथन के लिए सही स्पष्टीकरण प्रदान करता है?
गर्म दिनों में पसीना आना आपके शरीर को ठंडा करता है।
[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]

(a) दिया गया कथन गलत है।
(b) पसीना आने से शरीर का तापमान बढ़ जाता है।
(c) पसीने के कारण तेजी से वाष्पीकरण होता है, जो शरीर की सतह से गर्मी (heat) को अवशोषित करता है और शरीर को ठंडा करता है।
(d) पसीना आने से रक्त संचार बढ़ता है और शरीर को ठंडा करता है।

उत्तर–(c)

227. निम्नलिखित में से कौन-सा बर्फ का गलनांक है? [RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift II]

(a) 373.15 K (b) 200.15 K
(c) 300.15 K (d) 273.15 K

उत्तर–(d)

228. प्रयोगशाला में एक छात्र ने केल्विन इकाई में पानी का तापमान 298K देखा। यह तापमान सेल्सियस इकाई में परिवर्तित होकर कितना होगा? [RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift I]

(a) 25 डिग्री सेल्शियस (b) 30 डिग्री सेल्शियस
(c) 32 डिग्री सेल्शियस (d) 28 डिग्री सेल्शियस

उत्तर–(a)

229. सामान्य वायुमंडलीय दाब पर, किस तापमान पर पानी वाष्प में परिवर्तित हो जाती है? RRB Techni Gr-3 28.12.2024 S-3

(a) 50° (122°F) (b) 0°C (32°F)
(c) 80°C (176°F) (d) 100°C (212°F)

उत्तर–(d)

230. जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है, पदार्थ के कणों की गतिज ऊर्जा ......। [RRB Technicians Gr-III 26 Dec 2024 S-II]

(a) शून्य हो जाती है (b) बढ़ती है।
(c) एक सामान ही रहती है। (d) घटती है।

उत्तर–(b)

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$$\frac{\text{किसी पैमाने का पाठ्यांक} - \text{पैमाने का हिमांक बिन्दु}}{\text{पैमाने का भाप बिन्दु} - \text{पैमाने का हिमांक बिन्दु}} = \text{स्थिरांक}$$

$$\frac{°C - 0°}{100°C - 0} = \frac{°K - 273°}{373° - 273°} = \frac{°F - 32°}{212° - 32°} = \frac{R° - 0°}{80° - 0°} = \frac{°Ra - 492°}{672° - 492°} = \text{Constant}$$

1. सेल्सियस एवं फॉरेनहाइट स्केलों पर किस तापमान पर एक समान पठन दर्शाएगा ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 100° (b) 0°
(c) –40° (d) 40°

उत्तर–(c)

Sol : सेल्सियस एवं फॉरेनहाइट –40° पर बराबर होते हैं ।

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \quad \text{जहाँ } C = \text{सेल्सियस}$$

$9\,C = 5\,C - 160$ F = फॉरेनहाइट

$4\,C = -160$

$C = -40$

2. एक एल्कोहल का क्वथनांक 78° C है । केल्विन पैमाने पर तापमान कितना होगा ? [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015] [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) 78 K (b) 341 K
(c) 373 K (d) 351 K

उत्तर–(d)

Sol : $\because \dfrac{C - 0}{100} = \dfrac{K - 273}{100}$

$C = K - 273$

$K = C + 273$

प्रश्नानुसार, $T = 78°C$

$\therefore K = 273 + 78° = 351\text{ K}$

3. सेल्सियस से केल्विन पैमाने पर तापमान को बदलने के लिए, आपको निम्न में से क्या करना होगा ? [RRB JE 2015] [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-2]

(a) दिए गए तापमान को 273 से गुणा करें
(b) दिए गए तापमान में 273 जोड़े
(c) दिए गए तापमान को 273 से विभाजित करें
(d) दिए गए तापमान में 273 घटाएँ

उत्तर–(b)

Sol : सेल्सियस को केल्विन में बदलने के लिए

सूत्र– $K = °C + 273$

Ex : –73°C का मान केल्विन पैमाने पर—

$K = °C + 273$

$= -73 + 273 = 200\text{ K}$

अत: सेल्सियस से केल्विन पैमाने पर तापमान को बदलने हेतु दिए गए तापमान में 273 जोड़ना होगा।

4. निम्न में कौन-सा तापक्रम 300°K के बराबर है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 30°C (b) 27°C
(c) 300°C (d) कोई नहीं

उत्तर–(b)

Sol :

$K = C + 273$

$C = K - 273$

$= 300 - 273$

$C = 27°C$ **Ans.**

5. 27°C पर एक गैस का दाब पारे का 75 cm है। जिस तापक्रम पर दाब दोगुना होगा और आयतन को स्थिर रखा जाए वह है– [RRB NTPC 2017]

(a) 327 J (b) 328°C

(a) 327°C (b) 329°C **उत्तर–(c)**

Sol : $T_1 = 27°C + 273 = 300$ K

$T_2 = ?$

$P_2 = 2P$

$P_1 = P$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \qquad \frac{P}{2P} = \frac{300K}{T_2}$$

$T_2 = 600$ k

$T_2 = 600 - 273 = 327°C$ **Ans.**

6. H_2O का अधिकतम घनत्व किस तापमान पर होता है ?

(a) 4°F (b) 39.2°F **[RRB JE 2019]**

(c) 42°F (d) 14°F **उत्तर–(b)**

Sol :
$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32}$$
$$\frac{4}{100} = \frac{F-32}{180}$$
$F = 39.2°F$ **Ans.**

TYPE-2

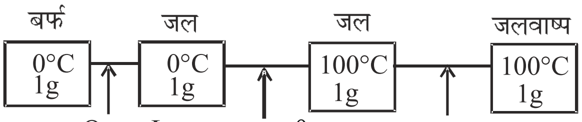
$Q = ms\theta$ $Q = mL$ $H = mS$

1. 0°C पर 1 gm बर्फ को 100°C पर जलवाष्प में बदलने के लिए कितनी ऊष्मा की आवश्यकता होगी ?

(a) 540 cal (b) 730 cal **[RRB JE 2019]**

(c) 720 cal (d) 680 cal **उत्तर–(c)**

Sol :



$Q = mL$ $= 1 \times 80$ $= 80$ cal

$Q = ms\theta$ $= 1 \times 1 \times 100$ $= 100$ cal

$Q = mL$ $= 1 \times 540$ $= 540$ cal

कुल ऊष्मा खर्च = 80 + 100 + 540 = 720 Cal **Ans.**

2. 1 किग्रा जल का तापमान 30°C से बढ़ा कर 80°C करने के लिए आवश्यक ऊष्मा है– [Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2005]

(a) 1 किलो-कैलोरी (b) 30 किलो-कैलोरी

(c) 80 किलो कैलोरी (d) 50 किलो-कैलोरी **उत्तर–(d)**

Sol : जल	जल
1000 g	1000g
30°C	80°C

$Q = ms\theta$

$= 1000 \times 1 \times 50 = 50 \times 1000$ Cal

$= 50$ K Cal **Ans.**

3. 2000 ग्राम पानी के तापमान को 10°C से 50°C तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा है– [RRB Group-D 2018]

(a) 80,000 कैलोरी (b) 800 कैलोरी

(c) 80 कैलोरी (d) 8,000 कैलोरी **उत्तर– (a)**

Sol : पानी	पानी
2000 g	2000g
10°C	50°C

$Q = ms\theta$

$= 2000 \times 1 \times 40 = 80 \times 1000$ Cal

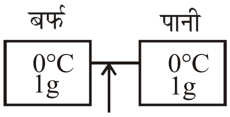
$= 80$ K Cal **Ans.**

4. 0°C पर 1 ग्राम बर्फ को पूरी तरह से पिघलने के लिए कितना यांत्रिक कार्य करना होगा ? [BPSC (Pre) 2018]

(a) 4.2 J (b) 80 J

(c) 336 J (d) 2268 J **उत्तर–(c)**

Sol :



$Q = mL$

$= 1 \times 80 = 80$ Cal

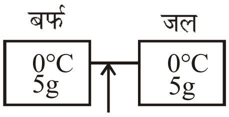
80 Cal $= 4.2 \times 80 = 336$ J

5. 0°C पर 5 g बर्फ को 0°C पर जल में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा– [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]

(a) 400 Cal (b) 600 Cal

(c) 300 Cal (d) 200 Cal **उत्तर–(a)**

Sol :



$Q = mL$

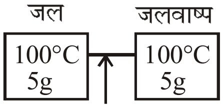
$= 5 \times 80 = 400$ Caloray

6. 100°C पर 5g जल को जलवाष्प में बदलने के लिए ऊष्मा–

(a) 2800 Cal (b) 2700 Cal **[RRB JE 2015]**

(c) 2600 Cal (d) 2900 Cal **उत्तर–(b)**

Sol :



$Q = mL$

$= 5 \times 540 = 2700$ Cal

7. ताँबे के बने हुए ऊष्मामापी (कैलोरीमीटर) का द्रव्यमान (g में) ज्ञात कीजिए, यदि इसके द्वारा 3.6 kJ ऊष्मा अवशोषित किए जाने पर इसके तापमान में 45° की वृद्धि होती है। ताँबे की विशिष्ट ऊष्मा धारिता 0.4 $Jg^{-1}C^{-1}$ है।

(a) 648 (b) 500 **[RRB NTPC 2017]**

(c) 405 (d) 200 **उत्तर–(d)**

Sol : m = ?

$Q = 3.6kJ = 3.6 \times 10^3 J$

$\theta = 45°C$

$s = 0.4\ Jg^{-1}k^{-1}$

$Q = mS\theta$

$$\Rightarrow m = \frac{Q}{s\theta} = \frac{3.6 \times 1000}{0.4 \times 45} = 200 \text{ Ans.}$$

8. 2.5 kg द्रव्यमान वाले एक स्टील के बर्तन की ऊष्मा धारिता ज्ञात कीजिए, यदि इसके तापमान में 10°C की वृद्धि होती है। स्टील की विशिष्ट ऊष्मा धारिता 500 $Jkg^{-1}K^{-1}$ है।

(a) 200 JK^{-1} (b) 1250 JK^{-1} **[RRB JE 2019]**

(c) 20 JK^{-1} (d) 125 JK^{-1} **उत्तर–(b)**

Sol : $m = 2.5\ kg$
$H = ?$
$\theta = 10°C$
$S = 500\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$H = mS$
$H = 2.5 \times 500 = 1250 JK^{-1}$ **Ans.**

9. 100 g भार वाले सीसे के किसी खंड को 20°C से 50°C तक गर्म किया जाता है। खंड में स्थानांतरित ऊष्मा की मात्रा की गणना करें। (सीसे की विशिष्ट गर्मी = 127 J.kg^{-1}, K^{-1})। [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 373 K (b) $273K^{-1}$
(c) 381J (d) 380 J **उत्तर–(c)**

Sol : $m = 100\ g = 0.1\ kg$
$\theta = (50 - 20) = 30°C$
$Q = ?$
$s = 127\ J.kg^{-1}K^{-1}$
$Q = ms\theta$
$= 0.1 \times 127 \times 30$
$= 381\ J$ **Ans.**

10. चाँदी के 100g ब्लॉक का तापमान 40°C बढ़ाने के लिए कितनी ऊष्मा स्थानांतरित की जानी चाहिए? (चाँदी की विशिष्ट ऊष्मा 236 Jkg^{-1}K^{-1} है) [RRB ALP/ Tech. 2019]

(a) 450 J (b) 1270 J
(c) 944 J (d) 1988 J **उत्तर–(c)**

Sol : $m = 100, g = 0.1\ kg$
$Q = ?$
$\theta = 40°C$
$S = 236\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$Q = mS\theta$
$= 0.1 \times 236 \times 40 = 944\ J$ **Ans.**

11. 100 g के एल्युमिनियम के टुकड़े (विशिष्ट ऊष्मा 900 Jkg^{-1} K^{-1}) का ताप 10°C बढ़ाने के लिए इसे कितनी ऊष्मा दी जानी चाहिए ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 9000 J (b) 90J
(c) 900 J (d) 9 J **उत्तर–(c)**

Sol : $m = 100\ g = 0.1\ kg$
$S = 900\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$\theta = 10°C$
$Q = mS\theta$
$= 0.1 \times 900 \times 10 = 900J$ **Ans.**

12. 200g भार वाले लोहे के टुकड़े पर ऊष्मा 30°C से बढ़ाकर 60°C की जाती है। टुकड़े पर कितनी ऊष्मा स्थानांतरित की गई थी (यदि लोहे की विशिष्ट ऊष्मा 450 Jkg^{-1}k^{-1} है)? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 270 J (b) 27 J
(c) 6000 J (d) 2700 J **उत्तर–(d)**

Sol : $m = 200\ g = 0.2\ kg$
$\theta = (60 - 30) = 30°C$
$Q = ?$
$S = 450\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$Q = mS\theta$
$= 0.2 \times 450 \times 30 = 2700J$ **Ans.**

13. किसी 100g खाद्य तेल में कितनी ऊष्मा स्थानांतरित की जाए कि इसका तापमान 20°C बढ़ जाए ? (S = 2.57 Jkg^{-1}k^{-1}) [RRB NTPC 2017]

(a) 2.70 kJ (b) 1.32 kJ
(c) 5 J (d) 3.93 kJ **उत्तर–(c)**

Sol : $m = 100 = 0.1\ kg$
$Q = ?$
$\theta = 20°C$
$S = 2.5\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$Q = mS\theta$
$= 0.1 \times 2.5 \times 20 = 5J$ **Ans.**

14. 43.2 J ऊष्मा अवशोषित कराने के लिए एल्यूमीनियम से बने 800g के कैलोरीमीटर को कितने डिग्री सेल्सियस तक गर्म करना चाहिए ? एल्यूमीनियम की विशिष्ट ऊष्मा 0.9 Jkg^{-1} k^{-1} है ? [SSC C.P.O परीक्षा-2007]

(a) 60 (b) 42.5
(c) 67.5 (d) 120 **उत्तर–(a)**

Sol : $Q = 43.2\ J$
$m = 800\ g = 0.8\ kg$
$\theta = ?$
$s = 0.9\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$Q = mS\theta$

$$\theta = \frac{Q}{mS} = \frac{43.2}{0.8 \times 0.9}$$

$\theta = 60°C$ **Ans.**

15. लेड की विशिष्ट ऊष्मा धारिता 125 Jkg^{-1}k^{-1} है तो लेड के 250g के एक टुकड़े द्वारा 5kJ ऊष्मा अवशोषित किए जाने के बाद उसका तापमान 10°C बढ़ता है, तो इसकी ऊष्मा धारिता ज्ञात कीजिए। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 250 Jkg^{-1}K^{-1} (b) 325 Jkg^{-1}k
(c) 500 Jk^{-1} (d) 200 Jk^{-1} **उत्तर–(c)**

Sol : $Q = mS\theta$
$Q = H\theta \qquad (\because H = mS)$
$S = 125\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$m = 250\ g = 0.250\ kg$
$Q = 5\ kJ = 5 \times 10^3 J$
$\theta = 10°C$
$H = ?$
$Q = H\theta$

$$\Rightarrow H = \frac{Q}{\theta} = \frac{5 \times 10^3}{10} = 500\ Jk^{-1}$$ **Ans.**

16. 50 g भार वाले ताँबे के किसी खंड को 20°C से 60°C किया जाता है। खंड में कितनी ऊष्मा स्थानांतरित होगी (ताँबे की विशिष्ट ऊष्मा 386 Jkg^{-1}K^{-1} है) ? [RRB Group-D 2014]

(a) 572 J (b) 772 J
(c) 320J (d) 852 J **उत्तर–(b)**

Sol : $m = 50\ g = 0.050\ kg$
$\theta = (60 - 20) = 40°C$
$S = 386\ Jkg^{-1}k^{-1}$
$Q = ?$
$Q = mS\theta$
$\theta = 0.050 \times 386 \times 40 = 772\ J$ **Ans.**

17. 200 gm द्रव्यमान पदार्थ को 10°C से 18°C तक गर्म करने के लिए 2000 J ऊष्मा दी जाती है तो उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा धारिता क्या होगी? [RRB JE/Sr.Se Patna 2014]

(a) 5 Jk^{-1} (b) 1250 J $kg^{-1}K^{-1}$

(c) 50 $Jkg^{-1}K^{-1}$ (d) 250 K^{-1} **उत्तर–(b)**

Sol : m = 200 g = 0.2 kg

Q = 2000 J

θ = 8°C

s = ?

$$s = \frac{Q}{m\theta} = \frac{2000}{0.2 \times 8}$$

$= 1250\ J\ kg^{-1}K^{-1}$ **Ans.**

18. 500 gm द्रव्यमान वाले धातु के एक टुकड़े की विशिष्ट ऊष्मा धारिता ($Jkg^{-1}k^{-1}$ में) ज्ञात कीजिए, जिसके द्वारा 10 J ऊष्मा अवशोषित किए जाने पर इसके तापमान में 80°C की वृद्धि होती है ? [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2014]

(a) 0.4 (b) 1.56

(c) 0.25 (d) 0.16 **उत्तर–(c)**

Sol : m = 500 g = 0.5 kg

S = ?

Q = 10 J

θ = 80°C

Q = mSθ

$$S = \frac{Q}{m\theta} = \frac{10}{0.5 \times 80} = 0.25$$ **Ans.**

19. 1.25 gm नाइट्रोजन के वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा (Jg^{-1}) ज्ञात कीजिए, यदि यह इसके क्वथनांक 196°C पर .... होने पर 250 जूल ऊष्मा मुक्त करती है । [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 500 (b) 200

(c) 469 (d) 312.5 **उत्तर–(b)**

Sol : m = 1.25 g

L = ?

क्वथनांक = 196°C

Q = 250 J

Q = mL

$$L = \frac{Q}{m} = \frac{250}{1.25} \times 100$$

$= 200\ Jg^{-1}$ **Ans.**

20. 50 kg पानी 840 m की ऊँचाई से गिरकर जब पत्थर से टकराता है तो इसकी सारी गतिज ऊर्जा ऊष्मा में बदलकर पानी को प्राप्त हो जाती है । तो पानी के तापमान में कितनी वृद्धि होगी ? [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]

(a) 3°C (b) 8°C

(c) 5°C (d) 2°C **उत्तर–(d)**

[g = 10 m/s^2 पानी विशिष्ट ऊष्मा धारिता = 4200 $Jkg^{-1}k^{-1}$]

Sol : P.E = K.E = Q

or, PE = Q

mgh = mSθ

⇒ 10 × 840 = 4200 × θ

θ = 2°C **Ans.**

21. 1 kg जल का तापमान 30°C से बढ़ा कर 80°C करने के लिए आवश्यक ऊष्मा है– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 3°C (b) 50 K Cal

(c) 5°C (d) 2°C **उत्तर–(b)**

Sol : Q = mSθ

Q = 1 × 1 × (80 – 30)

= 50 K Cal **Ans.**

TYPE-3

बर्फ $= m_i\left(\frac{-Q_i}{2}+80+T\right)$

जल $= m_w\,(Q_w - T)$

इस स्थिति में अगर ताप 0°C से कम आए तो उत्तर 0°C होगा ।

जल $= m_w\,(T - Q_w)$

जलवाष्प $= m_v\,(640 - T)$

इस स्थिति में अगर ताप 100°C से अधिक आए तो उत्तर 100°C होगा ।

Note : I → बर्फ-जल मिश्रण के लिए सूत्र–

$$m_i\left[\frac{-Q_i}{2}+80+T\right] = M_W(Q_W - T)$$

m_i = बर्फ का द्रव्यमान

M_W = जल का द्रव्यमान

Q_i = बर्फ का तापमान

Q_W = जल का तापमान

T = मिश्रण का तापमान

Note : जल-जल मिश्रण के लिए सूत्र–

$$M_L(T - Q_L) = M_H(Q_H - T)$$

M_L = निम्न ताप वाले पानी का द्रव्यमान

M_H = उच्च ताप वाले पानी का द्रव्यमान

Q_L = निम्न ताप

Q_H = उच्च ताप

T = मिश्रण का ताप

Note : जल-जलवाष्प मिश्रण के लिए सूत्र–

$$M_W(T - Q_W) = M_S(640 - T)$$

M_W = पानी का द्रव्यमान

M_S = जलवाष्प का द्रव्यमान

Q_W = पानी का तापमान

M_L = मिश्रण का तापमान

Note : बर्फ-जलवाष्प मिश्रण के लिए सूत्र–

$$M_i\left[\frac{-Q_i}{2}+80+T\right] = M_S(640 - T)$$

1. –20°C पर 25 gm बर्फ को 60°C वाले 200 gm पानी में मिलाया जाता है तो मिश्रण का तापमान क्या होगा ?

(a) 43.33°C (b) 42.34°C **[RRB JE 2015]**

(c) 40°C (d) 44.34°C **उत्तर–(a)**

Sol : बर्फ पानी

m_i = 25 g m_w = 200g

Q_i = – 20°C Q_w = 60°C

बर्फ = पानी

$$m_i \times \left(\frac{-Q_i}{2} + 80 + T\right) = m_w\,(Q_w - T)$$

$$\Rightarrow\ 25\left(\frac{-(-20)}{2} + 80 + T\right) = 200\,(60 - \mathrm{T})$$

$\Rightarrow\ 90 + \mathrm{T} = 480 - 8\mathrm{T}$

$\Rightarrow\ 9\mathrm{T} = 390$

$\therefore\ \mathrm{T} = \frac{390}{9} = 43.33°\mathrm{C}$ **Ans.**

2. 0°C पर 10 gm बर्फ को 10°C वाले 10 gm पानी में मिलाया जाता है तो मिश्रण का तापमान ज्ञात करें– [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) 0°C (b) 100°C

(c) 40°C (d) –40°C **उत्तर–(a)**

Sol :

$m_i = 10\,g$ $m_w = 10\mathrm{g}$

$Q_i = -\,0°\mathrm{C}$ $Q_w = 10°\mathrm{C}$

बर्फ = पानी

$$m_i \times \left(\frac{-Q_i}{2} + 80 + T\right) = m_w\,(Q_w - T)$$

$$\Rightarrow\ 10\left(\frac{-0}{2} + 80 + T\right) = 10\,(10 - \mathrm{T})$$

$\Rightarrow\ 80 + \mathrm{T} = 10 - \mathrm{T}$

$\Rightarrow\ 2\mathrm{T} = -70$

$\therefore\ \mathrm{T} = -\,35°\mathrm{C} = 0°\mathrm{C}$ **Ans.**

3. 25°C पर 300 ग्राम पानी को 0°C पर 100 ग्राम बर्फ में मिला दिया जाता है। तो मिश्रण का अंतिम तापमान होगा– [RRB NTPC 2017]

(a) 0°C (b) 100°C

(c) 40°C (d) –40°C **उत्तर–(a)**

Sol : बर्फ पानी

$m_i =$ $100\,g$ $m_w = 300\mathrm{g}$

$Q_i = 0°\mathrm{C}$ $Q_w = 25°\mathrm{C}$

$$m_i \times \left(\frac{-Q_i}{2} + 80 + T\right) = m_w\,(Q_w - T)$$

$$\Rightarrow\ 100\left(\frac{-0}{2} + 80 + T\right) = 300\,(25 - \mathrm{T})$$

$\Rightarrow\ 80 + \mathrm{T} = 75 - 3\mathrm{T}$

$\Rightarrow\ 4\mathrm{T} = -5$

$\therefore\ \mathrm{T} = -\,1.25°\mathrm{C} = 0°\mathrm{C}$ **Ans.**

4. 0°C पर की 20 gm बर्फ को 10°C पर के 40 ग्राम पानी में मिलाया गया तो मिश्रण का ताप होगा– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 0°C (b) 5°C

(c) 6.0°C (d) –5°C **उत्तर–(a)**

Sol : $m_i = 20g$ $m_w = 40\,g$

$Q_i = 0°\mathrm{C}$ $Q_w = 10°\mathrm{C}$

$$m_i\left(\frac{-Q_i}{2} + 80 + T\right) = m_w\,(Q_w - \mathrm{T})$$

$$\Rightarrow\ 20\left(\frac{-0}{2} + 80 + T\right) = 40\,(10 - \mathrm{T})$$

$\Rightarrow\ 80 + \mathrm{T} = 20 - 2\mathrm{T}$

$\Rightarrow\ 3\mathrm{T} = -\,60\ \mathrm{T} = -20°\mathrm{C}$ **Ans.**

यदि उत्तर ऋणात्मक होगा तो उत्तर 0°C होगा।

∴ option (a) सही है।

5. 80°C पर 2 Litre पानी को प्लास्टिक की एक बाल्टी में डाला जिसमें पहले ही 1 लीटर पानी 20°C पर था। पानी का अंतिम ताप क्या होगा– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 20°C (b) 40°C

(c) 30°C (d) 60°C **उत्तर–(d)**

Sol : $m_H = 2l = 2000\ \mathrm{g}$ $m_L = 1$ लीटर $= 1000\mathrm{g}$

$Q_H = 80°\mathrm{C}$ $Q_L = 20°\mathrm{C}$

$\Rightarrow m_H(Q_H - \mathrm{T}) = m_L(\mathrm{T} - Q_L)$

$\Rightarrow 2000(80 - \mathrm{T}) = 1000(\mathrm{T} - 20)$

$\mathrm{T} = 60°\ \mathrm{C}$ **Ans.**

6. 100 ग्राम बर्फ 0°C पर को 100°C पर 100 ग्राम पानी के साथ मिश्रित किया जाता है। मिश्रण का अंतिम ताप होगा ? [RRB Group-D 2018]

(a) 10°C (b) 20°C

(c) 50°C (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

Sol : $m_i = 100\ \mathrm{g}$ $m_w = 100\ \mathrm{g}$

$Q_i = 0°\mathrm{C}$ $Q_w = 100°\mathrm{C}$

$$m_i\left[\frac{-Q_i}{2} + 80 + T\right] = \mathrm{m_w(Q_w - T)}$$

$$\Rightarrow\ 100\left(\frac{-0}{2} + 80 + T\right) = 100\,(100 - \mathrm{T})$$

$\Rightarrow\ 80 + \mathrm{T} = 100 - \mathrm{T}$

$\Rightarrow\ 2\mathrm{T} = 20$

$\mathrm{T} = 10°\ \mathrm{C}$ **Ans.**

7. 10°C पर 100 ग्राम जल को 80°C पर 200 ग्राम जल के साथ मिलाया गया। मिश्रित जल का तापमान होगा ?

(a) 56.76°C (b) 50.7°C **[RRB JE 2019]**

(c) 45°C (d) 52.67°C **उत्तर– (a)**

Sol : $m_L = 100\ g$ $m_H = 200\mathrm{g}$

$Q_L = 10°\mathrm{C}$ $Q_H = 80°\mathrm{C}$

$m_i \times (\mathrm{T{-}Q_L}) = m_H\,(Q_H - \mathrm{T})$

$\Rightarrow\ 100(\mathrm{T} - 10) = 200(80 - \mathrm{T})$

$\Rightarrow\ \mathrm{T} - 10 = 160 - 2\mathrm{T}$

$\Rightarrow\ 3\mathrm{T} = 170$

$\mathrm{T} = \frac{170}{3} = 56.76°\mathrm{C}$ **Ans.**

8. यदि 90°C तापमान वाले आधा लीटर गर्म पानी को 10°C तापमान वाले साढ़े तीन लीटर ठंडे पानी के साथ मिलाया जाता है तो कोई ताप हानि न होने पर, अंतिम संतुलन तापमान (°C में) ज्ञात कीजिए। [Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2005]

(a) 50 (b) 30

(c) 20 (d) 40 **उत्तर–(c)**

Sol :

$Q_H = 90°C$

$Q_L = 10°C$

$m_H = \frac{1}{2}\,l = 500$ g

$m_L = 3\frac{1}{2}\,l = 3500$ g

$T = ?$

$m_H(Q_H - T) = m_L(T - Q_L)$

$\Rightarrow 500(90 - T) = 3500(T - 10)$

$\Rightarrow 90 - T = 7T - 70$

$\Rightarrow 8T = 160$

$T = 20°C$ **Ans.**

9. –20°C पर 25 gm बर्फ को 60°C वाले 200 gm पानी में मिलाया जाता है तो मिश्रण का तापमान क्या होगा ? [RRB JE 2019]

(a) 43.3°C (b) 43°C

(c) 43.3 K (d) 43 J **उत्तर–(a)**

Sol : $25\left[\frac{-(-20)}{2}+80+T\right] = 200(60-T)$

$\Rightarrow 10 + 80 + T = 480 - 8T$

$\Rightarrow 8T + T = 480 - 90$

$9T = 390$

$T = \frac{390}{9} = 43.3°C$ **Ans.**

Note : यदि मिश्रण का तापमान (–)Ve आए तो उत्तर 0°C देना है।

10. 0°C पर 10 gm बर्फ को 10°C वाले 10 gm पानी में मिलाया जाता है तो मिश्रण का तापमान ज्ञात करें– [RRB JE 2019]

(a) 40°C (b) 5°C

(c) 0°C (d) 8°C **उत्तर–(c)**

Sol : $m_i\left[\frac{-Q_i}{2}+80+T\right] = m_w(Q_w - T)$

$10\left(\frac{-0}{2}+80+T\right) = 10(10-T)$

$10[80+T] = 10(10-T)$

$80 + T = 10 - T$

$2T = -70$

$T = -35$

$\therefore$ मिश्रण का तापमान $= -35°C$

$= 0°C$ **Ans.**

11. 25°C पर 300 ग्राम पानी को 0°C पर 100 ग्राम बर्फ में मिला दिया जाता है तो मिश्रण का अंतिम तापमान होगा– [RRB NTPC 2017]

(a) 0°C (b) 3°C

(c) 5°C (d) 8°C **उत्तर–(a)**

Sol : $m_i\left[\frac{-Q_i}{2}+80+T\right] = m_w(Q_w - T)$

$100\left[\frac{-0}{2}+80+T\right] = 300(25-T)$

$80 + T = 75 - 3T$

$T = -\frac{5}{4} = -1.25°C$

$\therefore$ मिश्रण का तापमान = 0°C **Ans.**

12. 25°C पर 800 gm पानी से 100°C पर 100 gm जलवाष्प प्रवाहित होता है, तो मिश्रण का ताप क्या होगा– [RRB JE 2015]

(a) 93.33 J (b) 93.33° C

(c) 91.33K (d) 95°C **उत्तर–(b)**

Sol : जल-जलवाष्प मिश्रण के लिए सूत्र–

$$\boxed{M_W(T-Q_W)=M_S(640-T)}$$

M_W = पानी का द्रव्यमान

M_S = जलवाष्प का द्रव्यमान

Q_W = पानी का तापमान

T = मिश्रण का तापमान

$M_W(T - Q_W) = m_s(640 - T)$

$800(T - 25) = 100(640 - T)$

$8T - 200 = (640 - T)$

$9T = 840$

$T = \frac{840}{9} = 93.33°C$ **Ans.**

13. 0°C पर 800 gm बर्फ से 100°C पर 200 gm जलवाष्प प्रवाहित की जाती है। मिश्रण का तापमान ज्ञात करें– [RRB JE 2015]

(a) 64°C (b) 273°C

(c) 373°C (d) 175°C **उत्तर–(a)**

Sol : बर्फ-जलवाष्प मिश्रण के लिए सूत्र–

$$\boxed{M_i\left[\frac{-Q_i}{2}+80+T\right]=M_S(640-T)}$$

$\Rightarrow 800\left[\frac{-(0)}{2}+80+T\right] = 200(640-T)$

$\Rightarrow 320 + 4T = 640 - T$

$T = 64°C$ **Ans.**

14. 0°C पर की 20 gm बर्फ को 10°C पर के 40 ग्राम पानी में मिलाया गया तो ताप होगा– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 0°C (b) 5°C

(c) 6.0°C (d) –5°C **उत्तर–(a)**

Sol : $m_i\left(\frac{-Q_i}{2}+80+T\right) = M_w(Q_w - T)$

$$20\left(\frac{0}{2}+80+T\right) = 40(10-T)$$

$$80 + T = 20 - 2T$$

$$3T = -60^\circ$$

$$T = -20^\circ C$$

अत: ताप 0°C होगा । **Ans.**

TYPE-4

$$\frac{Q}{t} = kA\left(\frac{d\theta}{dx}\right)$$

1. 24 cm मोटाई वाली ईंट की दीवार के आंतरिक सतह का तापमान 25°C है और बाह्य सतह का तापमान 5°C है । दीवार का प्रति वर्ग मीटर के माध्यम से ऊष्मा में कमी की दर क्या होगी (ऊष्मीय चालकता = 0.15J/s^{-1}m^{-1}k^{-1}) ?

(a) 20.0 J/s (b) 18.2 J/s **[RRB JE 2015]**

(c) 12.5 J/s (d) 23.0 J/s **उत्तर–(c)**

Sol : $x = 24\text{ cm} = 0.24\text{ m}$

$d\theta = (25-5) = 20^\circ C$

$\frac{Q}{t} = ?$

$A = 1\text{ m}^2$

$k = 0.15\text{ Js}^{-1}\text{m}^{-1}\text{k}^{-1}$

$$\frac{Q}{t} = kA\left(\frac{d\theta}{dt}\right)$$

$$= 0.15\times1\times\frac{20}{0.24} = 12.5\text{ J/s}$$ **Ans.**

2. किसी पीतल की छड़ (ऊष्मा चालकता 109 J/m – K) में अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 0.04 m^2 और लंबाई 20 cm है । यदि छड़ के दोनों सिरों पर 200°C के तापमान का अंतर बनाए रखा जाता है, तो छड़ के माध्यम से ऊष्मा प्रवाह की दर क्या होगी ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 3.42 kJ/s (b) 2.32 kJ/s

(c) 4.36 kJ/s (d) 5.80 kJ/s **उत्तर–(c)**

Sol : $k = 109\text{ Js}^{-1}\text{m}^{-1}\text{k}^{-1}$

$A = 0.04\text{ m}^2$

$x = 2\text{ cm} = 0.2\text{ m}$

$\theta = 200^\circ C$

$\frac{Q}{t} = ?$

$$\frac{Q}{t} = kA\left(\frac{d\theta}{dx}\right)$$

$$= 109\times0.04\times\frac{200}{0.2}$$

$= 4.3 \times 10^3\text{J} = 4.3$ KJ/s **Ans.**

3. 2 cm मोटाई और 0.1 m^2 क्षेत्रफल वाले स्टायरोफोम की एक शीट में इसकी आंतरिक और बाहरी सतहों के बीच तापमान का अंतर 30°C है । यदि मान लिया जाए कि ऊष्मा चालकता 0.01 J/s mK है, तो शीट के माध्यम से प्रवाहित होने वाली ऊष्मा प्रवाह की दर कितनी होगी ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

Sol : $x = 2\text{ cm} = 0.02\text{ m}$

$A = 0.1\text{ m}^2$

$\theta = 30^\circ C$

$k = 0.01\text{ J/s}$

$\frac{Q}{t} = ?$

$$\frac{Q}{t} = kA\left(\frac{d\theta}{dx}\right)$$

$$= 0.01\times0.1\times\frac{30}{0.02} = 1.5\text{ J/s}$$ **Ans.**

4. 15cm मोटी कंक्रीट की दीवार का आंतरिक तापमान 30°C और बाह्य तापमान 5°C है । दीवार के प्रति वर्ग मीटर ऊष्मा प्रवाह की दर कितनी है (ऊष्मीय चालकता 0.81 J/s mk) ? [RRB Group-D 2018]

(a) 120 J/s (b) 163 J/s

(c) 54 J/s (d) 135 J/s **उत्तर–(d)**

Sol : $x = 15\text{ cm} = 0.15\text{ m}$

$\theta = 30 - 5 = 25^\circ C$

$A = 1\text{ m}^2$

$\frac{Q}{t} = ?$

$k = 0.81\text{ J/smK}$

$$\frac{Q}{t} = kA\left(\frac{d\theta}{dx}\right)$$

$$= 0.81\times1\times\frac{25}{0.15} = 135\text{ J/S}$$ **Ans.**

5. किसी धातु का क्षेत्रीय प्रसार गुणांक 5xk^{-1} है इसका आयतन प्रसार गुणांक ज्ञात करें– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 7.5×L^{-1} (b) 8 × K^{-1}

(c) 7.4×K^{-1} (d) 9 × K^{-1} **उत्तर–(a)**

Sol : $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 3$

$$\frac{\beta}{\gamma} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{5x}{\gamma} = \frac{2}{3} \qquad \therefore \gamma = \frac{15x}{2} = 7.5\text{ xk}^{-1}$$ **Ans**

■ ■ ■

13

तरंग और ध्वनि
(Wave & Sound)

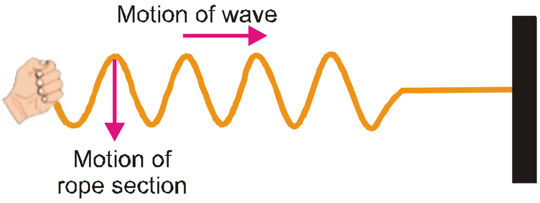
तरंग गति (Wave Motion)

➤ **तरंग गति (Wave Motion) :** किसी माध्यम में उत्पन्न विक्षोभ को तरंग या लहर कहते है, तथा विक्षोभ के आगे बढ़ने की प्रक्रिया को तरंग गति कहते हैं।

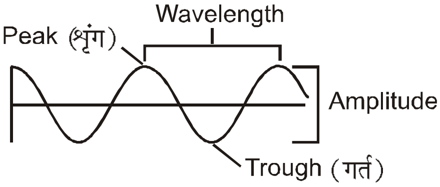
Ex :

❖ शांत जल में पत्थर का टुकड़ा मारने पर उत्पन्न विक्षोभ का होना।

❖ रस्सी के एक सिरे को पकड़ कर झटकने पर विक्षोभ का होना।


Motion of wave
Motion of
rope section

➤ **तरंगदैर्ध्य (Wave length) :**


Wavelength
Peak (श्रृंग)
Amplitude
Trough (गर्त)

किसी कण को एक पूरे चक्कर या कंपन के समय में तरंग जितनी दूरी तय करती है उसे तरंग दैर्ध्य कहते है इसे 'λ' से प्रदर्शित करते हैं।

❖ तरंगदैर्ध्य का SI मात्रक = m

❖ तरंगदैर्ध्य का व्यावहारिक मात्रक = Å

$$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{m}$$

आयाम (Amplitude)

❖ दोलन करने वाली वस्तु का अपने माध्य स्थिति से महत्तम विस्थापन को दोलन का आयाम कहते हैं। आयाम को "A" से व्यक्त किया जाता है।

➤ **तरंग चाल :** तरंग द्वारा आगे बढ़ने की दर को तरंग चाल कहते हैं इसे V से प्रदर्शित करते हैं।

$\boxed{V = n\lambda}$ v = तरंग का वेग

$\boxed{V = \frac{\lambda}{T}}$ v = 332 m/s (ध्वनि)
v = 3×10^8 m/s (प्रकाश)

$\because \quad n = \frac{1}{T}$ λ = तरंग की लम्बाई है।

तरंग के प्रकार

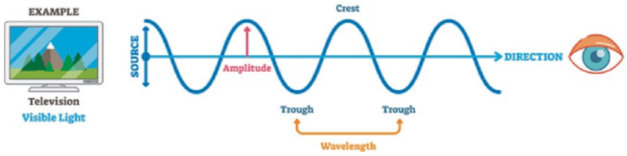
[A]

- तरंग गति की दिशा तथा कण के दोलन की दिशा के आधार पर तरंग 2 प्रकार की होती है-
  (i) अनुप्रस्थ तरंग
  (ii) अनुदैर्ध्य तरंग

[B]

- संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता के आधार पर भी तरंग दो प्रकार की होती है-
  (i) यांत्रिक तरंगें
  (ii) विद्युत चुम्बकीय तरंगें

(i) अनुप्रस्थ तरंग (Transverse Waves) : वह तरंग जिसमें माध्यम के कण तरंग के चलने की दिशा के लम्बवत् कंपन करती हैं अनुप्रस्थ तरंग कहलाते हैं। जैसे- जल की सतह पर उत्पन्न तरंग।


EXAMPLE
Television
Visible Light
SOURCE
Crest
Amplitude
DIRECTION
Trough
Trough
Wavelength

❖ रस्सी को झटकने पर उत्पन्न तरंग।

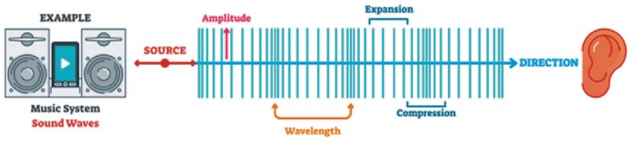
❖ अनुप्रस्थ तरंगों में श्रृंग और गर्तों का निर्माण होता है।

❖ दो पास-पास वाले श्रृंग या दो पास-पास वाले गर्तों के बीच की दूरी तरंग दैर्ध्य कहलाती है।

❖ अनुप्रस्थ तरंग ठोस एवं द्रव के ऊपरी सतह पर जा सकती है।

❖ द्रव एवं गैस में अनुप्रस्थ तरंग उत्पन्न नहीं की जा सकती है।

(ii) अनुदैर्ध्य तरंग (Longitudinal Wave) : वह तरंग जिसमें माध्यम के कण तरंग के चलने की दिशा के समान्तर कंपन करते है, उन्हें अनुदैर्ध्य तरंग कहते हैं। जैसे- स्प्रिंग का कंपन, ध्वनि तरंग


EXAMPLE
Music System
Sound Waves
SOURCE
Amplitude
Expansion
DIRECTION
Compression
Wavelength

❖ अनुदैर्ध्य तरंग में सम्पीडन तथा विरलन का निर्माण होता है।

❖ संपीडन वाले स्थान पर दाब और घनत्व अधिक होता है, जबकि विरलन वाले स्थान पर दाब और घनत्व कम होता है।

❖ यह तरंग सभी माध्यमों में उत्पन्न की जा सकती है।

1. यांत्रिक तरंगें (Mechanical Waves) : वे तरंगें जिनके संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है, यांत्रिक तरंगें कहलाती हैं।

Ex : जल की तरंगें, ध्वनि की तरंगें, स्प्रिंग की तरंगें।

❖ ये तरंगे अनुप्रस्थ भी हो सकती है और अनुदैर्ध्य भी।

Note : प्रत्यास्थता तथा जड़त्व के कारण यांत्रिक तरंगों का किसी माध्यम में संचरण संभव होता है।

Note :

1. ध्वनि/दाब तरंग/प्रत्यास्थ/यांत्रिक का वेग → 332 m/sec
2. बाद बाकी (प्रकाश, विद्युतीय चुम्बकीय तरंग, उष्मीय विकिरण, विद्युत धारा) → 3×10^8 m/sec

यांत्रिक तरंगों का वर्गीकरण

❖ यांत्रिक तरंगों को ध्वनि तरंग कह सकते हैं, परन्तु सभी यांत्रिक तरंगों की ध्वनि नहीं सुना जा सकता है, इसी आधार पर इन्हें तीन वर्गों में बाँटा गया–

(i) श्रव्य ध्वनि तरंग (Audible Sound Waves) : जिन यांत्रिक तरंगों की आवृत्ति 20 Hz से 20000 Hz (20 Hz to 20 KHz) तक होती है। इन्हें श्रव्य ध्वनि तरंग कहते है। यह मनुष्यों द्वारा सुना जा सकता है।

(ii) अपश्रव्य ध्वनि तरंगे (Infrasonic Waves) : जिन यांत्रिक तरंगों की आवृत्ति 20 Hz से कम होती है। अत: उन्हें मनुष्यों द्वारा नहीं सुना जा सकता है। ये अपश्रव्य तरंगें कहलाती हैं।

- अपश्रव्य तरंगें बड़े ध्वनि स्रोत या वस्तुओं द्वारा उत्पन्न की जाती है।
- अपश्रव्य तरंगें कुत्ता, बिल्ली, साँप, कछुआ, गेंडा, हाथी, व्हेल, दरियाई घोड़ा इत्यादि जन्तुओं द्वारा सुना जा सकता है।
- हृदय और चुम्बक के कंपन से अपश्रव्य तरंगें उत्पन्न होती है।

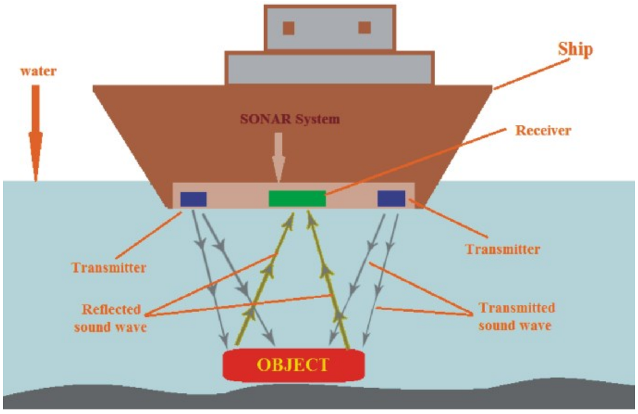
(iii) पराश्रव्य तरंगें (Ultrasonic Waves) : 20 KHz (20,000 Hz) से अधिक आवृत्ति वाली तरंगों को पराश्रव्य तरंग कहते हैं। यह भी मनुष्य द्वारा नहीं सुनी जा सकती है।

- सर्वप्रथम "गाल्टन" नामक वैज्ञानिक ने एक विशेष प्रकार की सीटी द्वारा उत्पन्न किया।
- आजकल इसे Piezo electric effect और क्वार्ट्ज क्रिस्टल के दोलन द्वारा उत्पन्न किया जाता है।
- अधिक आवृत्ति व कम तरंगदैर्ध्य होने के कारण इनमें अत्यधिक ऊर्जा संचित होती है।
- अवश्रव्य ध्वनि सुन सकने वाले जानवर–गैंडा, दरियाई घोड़े, हाथी, व्हेल, अष्टबाहु तथा कबूतर आदि।

पराश्रव्य तरंगों का उपयोग

(a) समुद्र की गहराई व उसमें डूबी वस्तुओं की स्थिति का पता लगाने में सोनार (Sonar) की सहायता ली जाती है।

➤ **Note : सोनार (Sonar) [Sound Navigation and Ranging] :** यह एक ऐसी युक्ति है जिसका उपयोग से समुद्र की गहराई, जल में किसी वस्तु का पता लगाने में करते हैं।



(b) संकेत भेजने में
(c) उद्योगों में मशीनों के पुर्जे व चिमनियों में जमी कालिख साफ करने में।
(d) कृषि में कीटों को नष्ट करने में
(e) चिकित्सा में
(f) ECG (इको-कार्डियो ग्राफी) में
(g) अल्ट्रा सोनोग्राफी में (भ्रूण जाँच, पथरी, ट्यूमर, इत्यादि में)
(h) गुर्दे की छोटी पथरी को बारिक कणों में तोड़ने के लिए।
(i) जीवाणुनाशक के रूप में तथा गठिया (Arthiritis) में।
(j) कुछ जन्तु जैसे–डाल्फिन, चमगादड़ इन तरंगों को सुन लेते है। चमगादड़ तो इन तरंगों को उत्पन्न भी कर सकता है। चमगादड़ उच्च तारत्व के पराश्रव्य ध्वनि से अपने शिकारों को खोजता है और अपना रास्ता निर्धारित करता है।
(k) पराश्रव्य ध्वनि का उपयोग धातु के ब्लॉकों में दरारों का पता लगाने में करते हैं।

विद्युत चुंबकीय तरंगें (Electromagnetic Waves)

❖ इन तरंगों के बारे में सर्वप्रथम मैक्सवेल ने बताया।

❖ वैसी तरंगें जिनके संचरण के लिए भौतिक माध्यम की आवश्यकता नहीं होती, विद्युत चुंबकीय तरंग कहलाती है।

❖ सभी विद्युत चुम्बकीय तरंगें अनुप्रस्थ तरंगें होती है।

❖ विद्युत चुम्बकीय तरंगों में विद्युतीय क्षेत्र तथा चुम्बकीय क्षेत्र परस्पर लम्बवत् तलों में कंपन करते हैं।

❖ सभी विद्युत चुम्बकीय तरंगें निर्वात में प्रकाश के वेग (3×10^8m/s) से गमन करती है।

❖ इन तरंगों का तरंगदैर्ध्य परिसर (10^{-14} मीटर से 10^4 मीटर) तक होता है।

❖ इसे नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता है।

विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रकार

विद्युत चुम्बकीय तरंग	खोज	प्रमुख तथ्य	उपयोग
गामा किरण	हेनरी बैकुलर	यह किरण रेडियो एक्टिव परमाणु के विखंडन से प्राप्त होता है।	कैंसर का उपचार में
एक्स किरण	रोन्टजन	यह अत्यधिक गतिज ऊर्जा वाले electron का कठोर धातु (टंग्स्टन) पर टकराने से उत्पन्न होता है।	टूटी हड्डियों की जाँच में (Crystals) के अध्ययन में Metal detector में
पराबैंगनी किरण	रिटर	यह किरण सूर्य, आर्क, स्पार्क गर्म निर्वात स्पार्क और आयनित गैस द्वारा उत्पन्न होता है।	प्रकाश विद्युत प्रभाव उत्पन्न करने में अदृश्य लिखाई, नकली दस्तावेज का पता लगाने में जल को कीटाणुरहित करने में
दृश्य प्रकाश	न्यूटन	परावर्तन, अपवर्तन, व्यतिकरण विवर्तन, ध्रुवण प्रकाश विद्युत प्रभाव इसका गुण है।	विद्युत बल्ब, आर्क लैम्प, तापदिप्ती वस्तु
अवरक्त किरण	हरशैल	इसके द्वारा ऊष्मा का संचरण होता है। सूर्य से ऊष्मा पृथ्वी तक अवरक्त किरण द्वारा ही पहुँचता है।	कुहरे, धुँध में फोटोग्राफी हेतु, टेलीविजन के रिमोट में
सूक्ष्म तरंग	हेनरिक हर्ट्ज	इसे लघु रेडियो तरंग भी कहते हैं। इसकी प्राप्ति निर्वात नलिका से प्राप्त किया जाता है।	रडार, उपग्रह, बेतार संचार, माइक्रोओवन तथा दूरसंचार में
रेडियो तरंग	मारकोनी	यह बिजली और खगोलीय पिंडों द्वारा उत्सर्जित होता है।	रेडियो, दूरसंचार में

Trick :

गा	ए	प	द्री	अ	शु	रेडी	गा
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
गामा	एक्स	पराबैंगनी	दृश्य	अवरकत	सूक्ष्म	रेडियो	गामा

Note : बाएँ से दाएँ जाने पर ऊर्जा, आवृत्ति वेधन क्षमता घटती है। जबकि बाद बाकी बढ़ता है।

❖ UV किरणों से मानव पर क्या प्रभाव पड़ता है–

प्रतिरक्षा तंत्र एवं त्वचा कैंसर
[NCERT Exemplar]

Note : यदि किसी विद्युत चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति (υ) एवं तरंग दैर्ध्य λ है तो इस विद्युत चुम्बकीय तरंग की ऊर्जा–

$$E = h\nu (\nu = \text{new})$$

या $\boxed{E = \frac{hc}{\lambda}}$ $\left(\nu = \frac{c}{\lambda}\right)$

c = प्रकाश का वेग

h = Plank's constant = 6.63×10^{-34} Jule-sec

h का मात्रक, $E = h\upsilon$

$$h = \frac{E}{\nu} = \frac{kgm^2 S^{-2}}{S^{-1}} = kg\ m^2 S^{-1}$$

विमा - $[ML^2T^{-1}]$

ध्वनि (Sound)

❖ ध्वनि एक प्रकार का कम्पन है, जिसकी उत्पत्ति अणुओं की गति के कारण होता है। ध्वनि को गमन के लिए माध्यम चाहिए बिना माध्यम के ध्वनि गमन नहीं कर सकती है।

❖ ध्वनि तरंग कम्पन्न द्वारा उत्पन्न होता है। जो एक प्रकार का **यांत्रिक ऊर्जा** का रूप है। **NCERT**

❖ ध्वनि जब गमन करता है तो कण गमन नहीं करता केवल विक्षोभ गमन करता है– **[NCERT Exemplar]**

अपश्रव्य ध्वनि ← 20 to 20000 Hz → पराश्रव्य ध्वनि

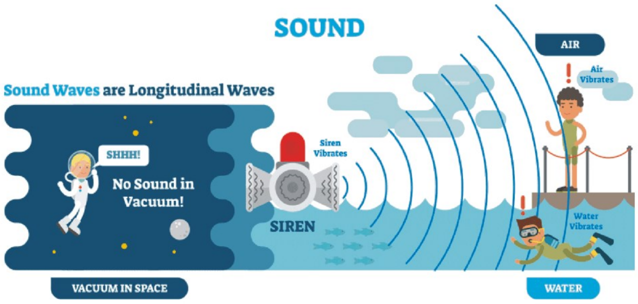
(Infrasonic sound)
कुत्ता, बिल्ली, सांप
भूकम्प की ध्वनि

↓
श्रव्य ध्वनि
(Audible sound)
मनुष्य के लिए

चमगादड़, डाल्फीन
(Ultrasonic sound)
चमगादड़, डॉल्फीन, पॉरपाइसेस

Note :

- ध्वनि सिर्फ विक्षोभ गमन के कारण वायु में गति करती है, न कि वायु के कण में गति के कारण। **NCERT**
- ध्वनि तरंग वायु में अनुदैर्ध्य है जबकि द्रव के सतह पर अनुप्रस्थ है तथा द्रव के अन्दर अनुदैर्ध्य है तथा ठोस में अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य दोनों है।



ध्वनि की चाल (Speed of Sound)

न्यूटन → हवा में ध्वनि तरंग अनुदैर्ध्य है। → जब ध्वनि गमन करती है तो ताप नियत रहता है। → 280 m/s

\\

332 m/s (प्रायोगिक मान)

//

लाप्लास → हवा में ध्वनि तरंग अनुदैर्ध्य है। → जब ध्वनि गमन करती है तो ऊष्मा नियत रहता है। → 332 m/s

Note :

(i) न्यूटन के अनुसार, ध्वनि की चाल $V = \sqrt{\frac{P}{d}}$ से प्राप्त हुआ।

(ii) लाप्लास के अनुसार, ध्वनि की चाल $V = \sqrt{\frac{\lambda P}{d}}$ से प्राप्त हुआ।

➤ **ध्वनि के लक्षण :** ध्वनि के तीन लक्षण हैं–

(i) तीव्रता (Intensity)
(ii) तारत्व (Pitch)
(iii) गुणता (Quality)

(i) तीव्रता (Intensity) : यह ध्वनि का वह लक्षण हैं जिसके कारण ध्वनि धीमी अथवा प्रबल सुनाई पड़ती है।

❖ ध्वनि की तीव्रता, आयाम पर निर्भर करती है। **[NCERT Exemplar]**

❖ किसी एकांक क्षेत्रफल से एक सेकेंड में गुजरने वाली ऊर्जा को **ध्वनि की तीव्रता** कहते हैं। **NCERT**

$\boxed{I \propto a^2}$, I = तीव्रता
a = आयाम

❖ ध्वनि की तीव्रता का SI मात्रक Microwatt/m^2 होता है।

❖ ध्वनि की तीव्रता का व्यावहारिक मात्रक decibel (dB) होता है। **[NCERT Exemplar]**

❖ बेल (Bell) के 10 वें भाग को decibel कहते हैं।

❖ 45 dB तक की ध्वनि मनुष्य के कान के लिए हानिकारक नहीं है, जबकि 95 – 100 dB के बाद की ध्वनि कान के लिए हानिकारक है। (WHO के अनुसार)

❖ भारत में 60-80 dB से अधिक ध्वनि कानूनन अपराध है ।

Q. बेल (bel) किसकी इकाई है ?

(a) तीव्रता की (b) पिच की
(c) तरंगदैर्ध्य की (d) N.O.T

उत्तर–(a)

Sol : "बेल" ध्वनि की इकाई है। इसी प्रकार नेपर भी ध्वनि की इकाई है।

Q. परदे पर प्रदर्शित पिक्सल की संख्या जानी जाती है, परदे की–

(a) स्पष्टता के रूप रंग में
(b) गहराई के रूप में
(c) अवलोकन आकार के रूप में
(d) नवीनता की दर के रूप में

उत्तर–(a)

ध्वनि के स्रोत	तीव्रता (dB में)
साधारण बातचीत	30-40
जोर से बातचीत	50-60
ट्रक, ट्रैक्टर	90-100
आर्केस्ट्रा	100

(ii) तारत्व (Pitch) : यह ध्वनि का वह लक्षण है जिसके कारण ध्वनि मोटी या पतली सुनाई पड़ती है।

❖ ध्वनि का तारत्व, आवृत्ति पर निर्भर करता है।

❖ लड़की की आवाज, मच्छरों का भनभनाना आदि का तारत्व अधिक होता है।

❖ लड़कों की आवाज, मेढ़कों का टरटराना आदि का तारत्व कम होता है।

(iii) गुणता (Quality) : ध्वनि की तीव्रता और तारत्व दोनों समान रहने पर भी ध्वनि में अन्तर कर पाना गुणता के कारण होता है।

❖ गुणता, ओवरटोन/अधिस्वरक या संनादि पर निर्भर करता है।

❖ गायक की आवाज में अन्तर, परिचितों की आवाज में अन्तर, विभिन्न वाद्ययंत्रों की आवाज में अन्तर, गुणता के कारण होता है।

❖ एकल आवृत्ति की ध्वनि को **टोन** कहते हैं। **NCERT**

❖ अनेक आवृत्ति के ध्वनि को **स्वर** कहते हैं। **NCERT**

Note :

तीव्रता	प्रबल/तेज या धीमा	आयाम
तारत्व	पतला/मोटा ध्वनी	आवृत्ति
गुणवत्ता	अवाज में अंतर	ओवरटोन

ध्वनि का वेग को प्रभावित करने वाले कारक

➤ **तापमान (Temperature) :** तापमान के बढ़ने से ध्वनि का वेग बढ़ता है तथा तापमान के घटने से ध्वनि का वेग घटता है। ध्वनि का वेग तापमान के वर्गमूल का समानुपाती होता है।

$$\boxed{V \propto \sqrt{T}}$$

Note : 1°C तापमान बढ़ाने से वायु में ध्वनि का वेग 61 cm/sec या 0.61 m/sec बढ़ जाता है।

$$V_1 = K\sqrt{T_1}$$
$$V_2 = K\sqrt{T_2}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}}$$

Q. कितने तापमान पर ध्वनि का वेग 17°C पर के वेग का दुगुना हो जाएगा ?

Sol. $V_1 = V$, $T_1 = 17^\circ C = 17 + 273 = 290K$

$V_2 = 2V$ $T_2 = ?$ $\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

$$\frac{\cancel{V}}{2\cancel{V}} = \sqrt{\frac{290}{T_2}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{290}{T_2} \quad \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{290}{T_2}}$$

$T_2 = 1160$ K

$T_2 = 1160 - 273 = 887^\circ C$

गैसों का अणु भार (Molecular Weight of Gases)

❖ गैसों का अणुभार बढ़ने से ध्वनि का वेग घटता है तथा घटने से बढ़ता है, अर्थात्

$$\boxed{V \propto \frac{1}{\sqrt{M}}}$$

जहाँ M = गैस का अणुभार

V = ध्वनि का वेग

$$V_1 = \frac{K}{\sqrt{M}}$$

$$\frac{V_1 = \dfrac{K}{\sqrt{M_1}}}{V_2 = \dfrac{K}{\sqrt{M_2}}} \Rightarrow \boxed{\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}}$$

❖ सबसे हल्की गैस हाइड्रोजन है इसलिए इसमें ध्वनि का वेग सबसे अधिक होता है तथा सबसे भारी गैस टंगस्टन हेक्साफ्लोराइड (WF_6) है इसलिए इसमें ध्वनि का वेग सबसे कम होता है।

Q. यदि हाइड्रोजन गैस में ध्वनि का वेग 1100 मी./सेकेंड हो तो ऑक्सीजन गैस में ध्वनि का वेग क्या होगा ?

Son : $V_{H_2} = 100 \text{ m/s}$ $\qquad M_{H_2} = 2$

$V_{O_2} = ?$ $\qquad M_{O_2} = 16 \times 2 = 32$

$$\frac{V_{O_2}}{V_{H_2}} = \sqrt{\frac{M_{H_2}}{M_{O_2}}}$$

$$\frac{V_{O_2}}{1100} = \sqrt{\frac{2}{32}} \Rightarrow \frac{V_{O_2}}{1100} = \frac{1}{4}$$

$$V_{O_2} = \frac{1100}{4} = 275 \text{ m/s.}$$

➤ **आर्द्रता (Humidity) :** आर्द्रता के बढ़ने से ध्वनि का वेग बढ़ता है तथा आर्द्रता के घटने से ध्वनि का वेग घटता है।

➤ **दाब (Pressure) :** दाब के घटने-बढ़ने से ध्वनि के वेग पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

➤ **प्रत्यास्थता (Elasticity) :** प्रत्यास्थता के बढ़ने से ध्वनि का वेग बढ़ता है तथा प्रत्यास्थता के घटने से ध्वनि का वेग घटता है।

❖ निर्वात की प्रत्यास्थता शून्य होने के कारण निर्वात में ध्वनि का संचरण नहीं होता।

प्रत्यास्थता ⇒ ठोस > द्रव > गैस

ध्वनि का वेग ⇒ ठोस > द्रव > गैस

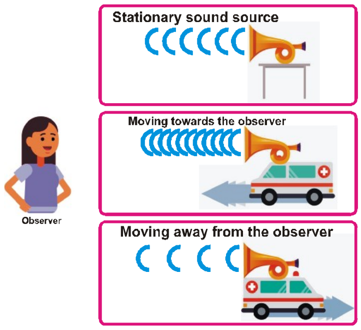
Note : सबसे अधिक प्रत्यास्थता Quartz काँच की होती है उसके बाद इस्पात की होती है। इसलिए ध्वनि का वेग Quartz काँच में सबसे अधिक होता है। फिर उसके बाद इस्पात में वेग अधिक होता है।

➤

ध्वनी के वेग को प्रभावित करने वाला कारक	ध्वनी का वेग
तापमान ↑	वेग ↑
आर्द्रता ↑	वेग ↑
प्रत्यास्थता ↑	वेग ↑
घनत्व, द्रव्यमान ↑	वेग ↓
दाब ↑	निर्भर नहीं करता

डॉप्लर का प्रभाव (Doppler's effect)

❖ डॉप्लर का प्रभाव ध्वनि तथा प्रकाश दोनों के लिए मान्य है।



डॉप्लर का प्रभाव ध्वनि के लिए (Doppler Effect of Sound)

❖ जब श्रोता और स्रोत के बीच आपेक्षिक गति होती है तो स्त्रोत द्वारा उत्पन्न की गई ध्वनि की आवृत्ति श्रोता द्वारा सुनी गयी ध्वनि की आवृत्ति से भिन्न होती है। इस प्रभाव का अध्ययन डॉप्लर प्रभाव कहलाता है।

डॉप्लर प्रभाव का सूत्र :

माना कि–

n_s = स्रोत (source) द्वारा उत्पन्न की गई ध्वनि की आवृत्ति

n_0 = स्रोत (observer) द्वारा सूनी गई ध्वनि की आवृत्ति

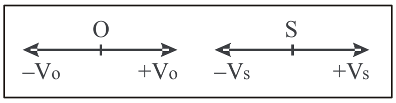
V_S = स्रोत (source) का वेग

V_0 = श्रोता (observer) का वेग

V = ध्वनि का वेग

$$\boxed{\frac{n_0}{V \pm V_0} = \frac{n_S}{V \pm V_S}}$$

Trick :



Q. एक ट्रेन 40 m/s की वेग से 600 Hz की ध्वनि उत्पन्न करती हुई। एक आदमी की ओर आ रहा है। अगर वह आदमी भी 10 m/s की वेग से ट्रेन की ओर आ रहा है तो व्यक्ति द्वारा सुनी गई ध्वनि की आवृत्ति क्या होगी ? (ध्वनि का वेग 340 m/s)

Sol : $n_s = 600 \text{ Hz}$ $\qquad V_S = 40 \text{ m/s} \Rightarrow -40 \text{ m/s}$

$n_0 = ?$ $\qquad V_0 = 10 \text{ m/s} \Rightarrow +10 \text{ m/s.}$

$$\frac{n_0}{V+V_0} = \frac{n}{V-V_S}$$

$$\frac{n_0}{340+10} = \frac{600}{340-40}$$

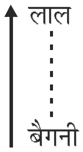
$$\frac{n_0}{350} = \frac{600}{300}$$

$$n_0 = 700 \text{ Hz.}$$

डॉप्लर का प्रभाव प्रकाश के लिए (Doppler Effect of Light)

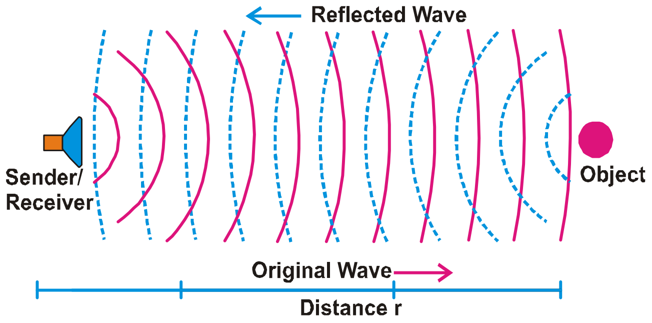
❖ डॉप्लर प्रभाव के अनुसार, अगर कोई तारा पृथ्वी के नजदीक आ रहा है तो उससे आने वाले प्रकाश का रंग बैंगनी की ओर विस्थापित होगा और अगर कोई तारा पृथ्वी से दूर जा रहा है तो उससे आने वाले प्रकाश का रंग लाल की ओर विस्थापित होगा।

Note : "बिग बैंग सिद्धांत/थ्योरी" डॉप्लर प्रभाव पर आधारित है जो सापेक्षिक गति की व्याख्या करता है।



ध्वनि का परावर्तन (Reflection of Sound)

❖ जब ध्वनि किसी सतह से टकराकर वापस उसी माध्यम में लौट जाती है, तो यह घटना ध्वनि का परावर्तन कहलाती है।

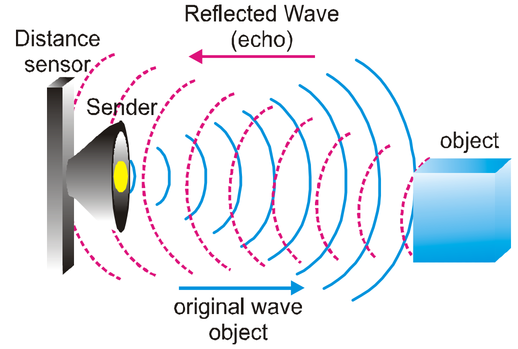

Reflected Wave
Sender/
Receiver
Object
Original Wave
Distance r

❖ अगर दो ध्वनियों को स्पष्ट सुनना हो तो उन दोनों ध्वनियों के बीच का अंतर $\frac{1}{10}$sec या 0.1 sec होना चाहिए। जिसे श्रुति निर्बद्धता (Hearing percistence) कहते हैं।

❖ दो प्रतिबिंबों को स्पष्ट रूप से देखने के लिए $\frac{1}{10}$sec या 0.1 sec का अंतर होना चाहिए, जिसे दृष्टि निर्बद्धता (percistence or vision) कहते हैं।

प्रतिध्वनि (Echo)

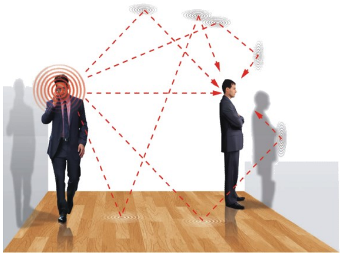
❖ किसी सतह से टकराकर ध्वनि का बार-बार सुनाई देना प्रतिध्वनि कहलाता है।


Distance
sensor
Reflected Wave
(echo)
Sender
object
original wave
object

प्रतिध्वनि उत्पन्न होने के लिए स्त्रोत और परावर्तक सतह के बीच की न्यूनतम दूरी 16.6 m/17m मीटर होनी चाहिए।

अनुरणन (Reverberation)

❖ ध्वनि स्रोत के समाप्त हो जाने के बाद भी ध्वनि की गुंज का कायम रहना अनुरणन कहलाता है। इसका कारण ध्वनि का बहुल परावर्तन है।



Note : सिनेमा हॉल में अनुरणन तथा प्रतिध्वनि को रोकने के लिए ध्वनि अवशोषक पदार्थ का प्रयोग किया जाता है, जिसे acoustic पदार्थ कहते हैं।

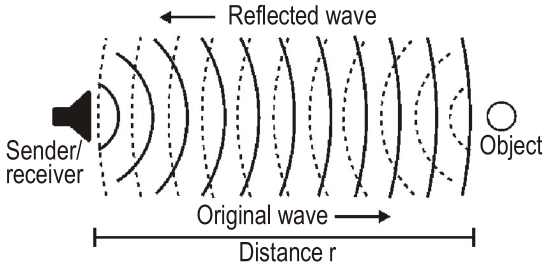
ध्वनि अवशोषक पदार्थ ⇒ कॉर्क > मोटा पर्दा > खुरदरी दिवार > प्लाईवुड

❖ Green Muffler परियोजना तथा acoustic विज्ञान ध्वनि से संबंधित है।

Note : ध्वनि के परावर्तन के फलस्वरूप तीव्रता और आयाम की कमी आती है।

ध्वनि का अपवर्तन (Refraction of sound)

❖ जब ध्वनि एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो अपने वास्तविक पथ से मुड़ जाती है, यह घटना अपवर्तन कहलाती है।

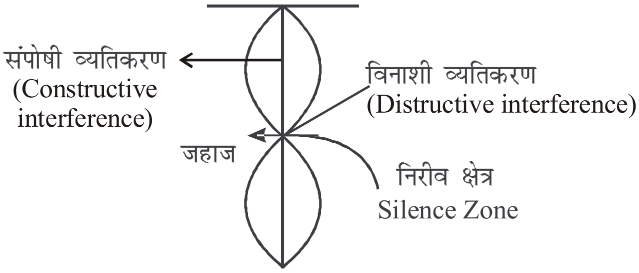

Reflected wave
Sender/
receiver
Object
Original wave
Distance r

Ex : दिन की अपेक्षा रात में ध्वनि अधिक दूर तक सुनाई देती है, अपवर्तन के कारण।

ध्वनि का व्यतिकरण (Interference of Sound)

❖ जब लगभग समान आवृत्ति और समान आयाम की दो ध्वनि तरंग एक दूसरे पर अध्यारोपित होती है तो कहीं पर तीव्रता महत्तम, तो कहीं पर तीव्रता शून्य हो जाती है, यह घटना व्यतिकरण कहलाती है।

Ex : कभी-कभी समुद्रों में जहाज नहीं मिल पाते है क्योंकि जहाँ तीव्रता शून्य होती है वहाँ विनाशी व्यतिकरण (Distructive interference) होता है और नीरीव क्षेत्र (Silence zone) का निर्माण हो जाता है।


संपोषी व्यतिकरण
(Constructive interference)
विनाशी व्यतिकरण
(Distructive interference)
जहाज
निरीव क्षेत्र
Silence Zone

ध्रुवण (Polarisation)

❖ किसी तरंग को किसी खास दिशा में भेजना ध्रुवण कहलाता है।

❖ ध्वनि तरंग के साथ ध्रुवण की घटना नहीं होती है, जबकि प्रकाश तरंग के साथ ध्रुवण की घटना होती है।

❖ अनुदैर्ध्य तरंग के साथ ध्रुवण की घटना नहीं होती है, जबकि अनुप्रस्थ तरंग के साथ ध्रुवण की घटना होती है।

मैक नम्बर (Mach Number)

❖ मैक नम्बर का उपयोग वायुयान की चाल के निर्धारण के लिए किया जाता है। दाब और ताप की समान स्थिति में वस्तु और ध्वनि की चाल के अनुपात को मैक नम्बर कहते हैं। यह अनुपात है वायुयान की चाल और ध्वनि के वेग का अर्थात्

$$\boxed{\text{मैक संख्या} = \frac{\text{वायुयान की चाल}}{\text{ध्वनि का वेग}}}$$

- मैक न. $< 1 \rightarrow$ अध्वनिक विमान
- मैक न. $= 1 \rightarrow$ ध्वनिक विमान
- मैक न. $> 1 \rightarrow$ पराध्वनिक विमान
- मैक न. $> 5 \rightarrow$ अति पराध्वनिक विमान

Note : पराध्वनिक विमान आकाश में बहुत अधिक ऊँचाई पर उड़ते है क्योंकि पराध्वनिक विमान अपने पीछे प्रघाती तरंग (Shocking Waves) या ध्वनि बूम छोड़ता है, जिसके कारण इमारतों को नुकसान पहुँचता है।

ध्वनि का विवर्तन (Differection of Sound)

❖ खिड़की दरवाजे के किनारे से टकराकर ध्वनि तरंग का बाहर निकलना विवर्तन कहलाता है।

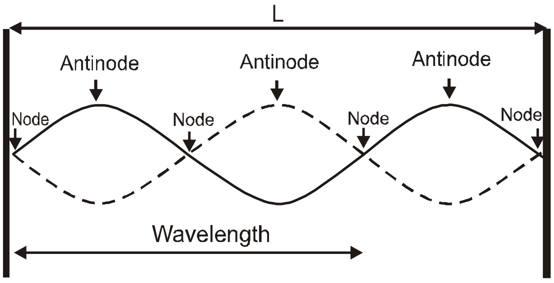
Ex : बंद कमरे में बात कर रहे व्यक्ति की आवाज तो सुन सकते हैं लेकिन उसे देख नहीं सकते विवर्तन के कारण।

Note : बंद कमरे में बात कर रहे व्यक्ति की आवाज तो सुन सकते हैं लेकिन देख नहीं सकते क्योंकि ध्वनि का विवर्तन हो जाता है लेकिन प्रकाश का विवर्तन नहीं हो पाता है, क्योंकि प्रकाश के विवर्तन के लिए 10^{-7} m का किनारा होना चाहिए जो प्रकृति से सम्भव नहीं है।

अप्रगामी तरंग (Stationary Waves)

❖ वैसी तरंग जो अपने ही स्थान पर फैलती और सिकुड़ती है लेकिन आगे नहीं बढ़ती ऐसी तरंग को अप्रगामी तरंग कहते हैं।

❖ अप्रगामी तरंग की विशेषता यह है कि जहाँ पर कंपन की तीव्रता महत्तम होती है, वहाँ Antinode का निर्माण होता है तथा जहाँ पर कंपन्न की तीव्रता शून्य होती है, वहाँ पर Node का निर्माण होता है।

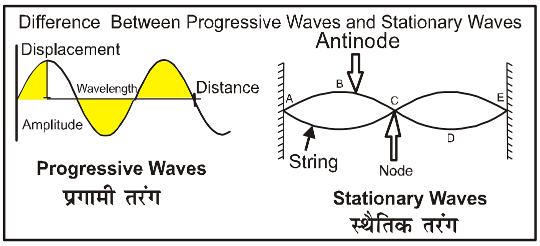

L
Antinode
Antinode
Antinode
Node
Node
Node
Node
Wavelength

❖ यह तरंग अपने साथ ऊर्जा का वहन नहीं करती है।

❖ दो लगातार Node या Antinode के बीच की दूरी $\frac{\lambda}{2}$ होती है तथा दो लगातार Node और Antinode के बीच की दूरी $\frac{\lambda}{4}$ होती है।
जहाँ, λ तरंगदैर्ध्य है।

प्रगामी तरंग (Progressive Values)

❖ वह तरंग जो आगे बढ़ती है प्रगामी तरंग कहलाता है।


Difference Between Progressive Waves and Stationary Waves
Displacement
Wavelength
Distance
Amplitude
Progressive Waves
प्रगामी तरंग
Antinode
A
B
C
D
E
String
Node
Stationary Waves
स्थैतिक तरंग

❖ यह तरंग अपने साथ ऊर्जा का वहन करती है।

ऑर्गन नली (Organ Pipe)

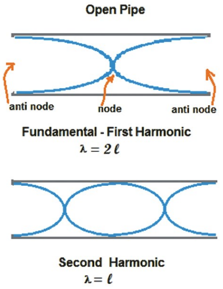
❖ ऑर्गन पाइप एक प्रकार का पाइप है, जहाँ ध्वनि की उत्पत्ति वायु के कंपन के कारण होती है।
ऑर्गन नली में–

$$\text{उत्पन्न ध्वनि की आवृत्ति (n)} = \frac{\text{ध्वनि का वेग (v)}}{\text{ध्वनि का तरंगदैर्ध्य } (\lambda)}$$

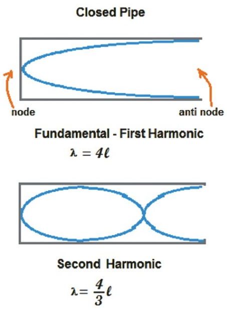
$$\boxed{n = \frac{V}{\lambda}}$$

❖ आर्गन नली दो प्रकार की होती है–
- Open organ pipe
- Closed organ pipe

Open organ pipe	Closed organ pipe
• इसमें दोनों सिरे खुले रहते है तथा दोनों सिरे पर Antinode का निर्माण होता है।	इसमें एक सिरा बन्द तथा दूसरा सिरा खुला रहता है। बन्द सिरे पर Node तथा खुले सिरे पर Antinode का निर्माण होता है।
• Open organ pipe की ध्वनि सुरीली होती है। क्योंकि इसमें सम और विषम दोनों संनादी (हार्मोनिक) होते हैं।	इसकी ध्वनि कम सुरीली होती है, क्योंकि इसमें केवल विषम हार्मोनिक (संनादी) होता है।


Open Pipe
anti node
node
anti node
Fundamental - First Harmonic
λ = 2ℓ
Second Harmonic
λ = ℓ

$$n = \frac{V}{\lambda} = \frac{V}{2L}$$


Closed Pipe
node
anti node
Fundamental - First Harmonic
λ = 4ℓ
Second Harmonic
λ = $\frac{4}{3}$ℓ

$$n = \frac{V}{\lambda} = \frac{V}{4L}$$

Q. ध्वनि तरंग किस दर से यात्रा करती है ?

(a) 1.1 मील/sec. (b) 550 यार्ड/sec.

(c) 1100 फुट/sec (d) 1100 मील/sec. **उत्तर–(c)**

Sol : ध्वनि की चाल = 332 m/s

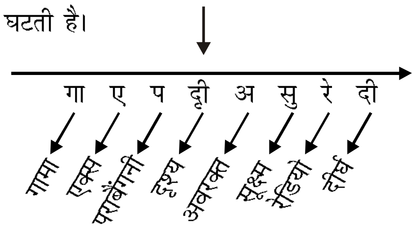
$\because$ 1 मी. = 3.281 फुट

$\therefore$ 332 m/s = 332 × 3.281

= 1089.292 फुट/sec

≈ 1100 फुट/sec

Trick : तरंगदैर्ध्य और चाल बढ़ती है बाद बाकि आवृत्ति एवं ऊर्जा इत्यादि घटती है।


गा
ए
प
दृी
अ
सु
रे
दी
गामा
एक्स
पराबैंगनी
दृश्य
अवरक्त
सूक्ष्म
रेडियो
दीर्घ

कॉस्मिक किरणें (Cosmic Ray)

❖ इन किरणों की उत्पत्ति सूर्य में अथवा पृथ्वी के उच्च वायुमण्डल में नाभिकीय क्रियाओं द्वारा होती है। ये किरणें विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम का भाग नहीं होते, इनको प्रकाश वैद्युत प्रभाव द्वारा पहचाना जाता है।

❖ शुष्क दिनों की अपेक्षा आर्द्र/नमी/बरसात के दिनों में ध्वनि का वेग अधिक होता है।

Q. किसमें ध्वनि का वेग सबसे अधिक होगा ?

(a) 30°C शुष्क वायु (b) 30°C आर्द्र वायु

(c) 20°C शुष्क वायु (d) 20°C आर्द्र वायु **उत्तर–(b)**

Note : कपड़ा सुखाने के लिए अधिक ताप शुष्क वायु की जरूरत होती है।

❖ **कुछ माध्यमों में ध्वनि की चाल**

माध्यम	ध्वनि की चाल मी./से. (0°C पर)	माध्यम	ध्वनि की चाल मी./से. (0°C पर)
CO_2	267	जल	1493
वायु	332	समुद्री जल	1533
भाप (100°C)	405	लोहा	5130
अल्कोहल	1213	काँच	5640
हाइड्रोजन	1269	एल्युमीनियम	6420
पारा	1450		

25°C

- आसुत जल या जल में ध्वनि की गति → 1498 m/s
- समुद्री जल में ध्वनि की गति → 1531 m/s
- हवा में ध्वनि की चाल → 332 m/s
- O_2 में ध्वनि की चाल → 316 m/s
- स्टील में ध्वनि की चाल → 5960 m/s
- निकेल में ध्वनि की चाल → 6040 m/s

अनुनाद एवं प्रणोदित कम्पन
(Resonance and Forced Vibration)

❖ कोई पिंड बाह्य बल के प्रभाव से कम्पन्न करने लगता है। इस घटना को प्रणोदित कम्पन्न कहते हैं।

❖ प्रणोदित कंपन्न के आयाम का महत्तम हो जाना अनुनाद कहलाता है।

Ex :

- अमेरिका के ट्रैकोमा पुल अनुनाद के कारण ही क्षतिग्रस्त हो गया था।
- तानसेन के गाना गाने पर कांच के बर्तनों का टूटना।
- रेडियो अनुनाद के सिद्धान्त पर कार्य करता है।
- पुल की स्वभाविक कंपन आवृत्ति, सैनिकों के कदमताल की आवृत्ति के बराबर न होने पाये इसलिए सैनिकों को पुल पार करते समय कदम ताल रोक दिया जाता है।

ध्वनि तरंगों में विस्पंद (Beats)

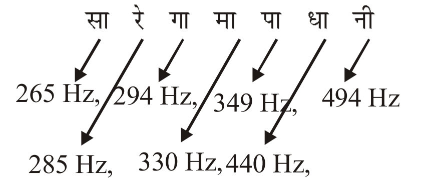
❖ जब कभी दो लगभग समान आवृत्ति और आयाम वाली ध्वनि की तरंगें एक साथ उत्पन्न की जाती है तो उनके अध्यारोपण से जो परिणामी ध्वनि उत्पन्न होती है। उसकी तीव्रता बारी-बारी से घटती व बढ़ती है। ध्वनि की तीव्रता में होने वाले इस चढ़ाव व उतार को विस्पंद (Beats) कहते हैं।

विस्पंद (Beats) की घटना ध्वनि के व्यतिकरण का ही एक विशेष उदाहरण है।

Ex : बाजे वाले अपने बाजों को समस्वरित करने के लिए विस्पंदों का ही प्रयोग करते है।

- खानों (mines) में खतरनाक गैसों का पता लगाने में।

Note : दुनिया के प्रत्येक संगीत पद्धति में अलग-अलग आवृत्तियों वाले स्वरक (Tone) होते है। जिनसे संगीतमय धुन की उत्पत्ति होती है। भारतीय संगीत पद्धति में मुख्यतया सात स्वर होते हैं।



आवृत्ति का बढ़ता क्रम है।

ध्वनि के स्रोत	तीव्रता (dB में)
विद्युत मोटर	110
मोटर साइकिल	110
साइरन	110-120
मशीनगन	170
मिसाइल	180

विभिन्न रंग के प्रकाश का तरंगदैर्ध्य

रंग	तरंगदैर्ध्य
लाल	~ 625-740 nm
नारंगी	~ 590-625 nm
पीला	~ 565-590 nm
हरा	~ 500-565 nm
आसमानी	~ 485-500 nm
नीला	~ 440-485 nm
बैंगनी	~ 380-440 nm

विकिरण (Radiation)	तरंगदैर्ध्य की सीमा (Wavelength Range)	विशिष्ट तरंगदैर्ध्य (Specific Wavelength)
गामा	10^{-16} m – 10^{-10} m	10^{-15} m
X-किरणें	10^{-13} m – 10^{-8} m	10^{-10} m
पराबैंगनी	10^{-8} m – 400nm	10^{-8} m
दृश्य प्रकाश	400 nm – 700 nm	
अवरक्त	700 nm – 10^{-3} m	10^{-5} m
सूक्ष्म तरंगें	10^{-13} m – 10^{-1} m	10^{-2} m
रेडियो तरंगें	10^{-1} m – 10^{6} m	10^{2} m

Note :

❖ यांत्रिक पियानो की कुंजी को पहले धीरे से पुन: जोर से दबाया गया तो– **पहली से प्रबल परंतु तारत्व समान** **[NCERT Exemplar]**

❖ ध्वनि की गति से अधिक गति वाले वस्तु को कहते है– **पराध्वनिक गति (Supersonic Speed)** **[NCERT Exemplar]**

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. स्वर एक ऐसी ध्वनि है– [NCERT Exemplar]
(a) जिसमें कई आवृत्तियाँ होती है
(b) जिसमें केवल दो आवृत्तियाँ होती है
(c) जिसमें एकल आवृत्ति होती है
(d) जिसको सुनना सदैव दुखद होता है

2. यांत्रिक पियानो की किसी कुंजी को पहले धीरे से और फिर जोर से दबाया गया। दूसरी बार उत्पन्न ध्वनि– [NCERT Exemplar]
(a) पहली ध्वनि से प्रबल होगी परंतु इसका तारत्व भिन्न नहीं होगा
(b) पहली ध्वनि से प्रबल होगी और इसका तारत्व भी अपेक्षाकृत उच्च होगा
(c) पहली ध्वनि से प्रबल होगी परंतु इसका तारत्व अपेक्षाकृत निम्न होगा
(d) प्रबलता और तारत्व दोनों ही प्रभावित नहीं होंगे **उत्तर–(a)**

3. ध्वनि वायु में गमन करती है, यदि– [NCERT Exemplar]
(a) माध्यम के कण एक स्थान से दूसरे स्थान पर गमन कर रहे हों
(b) वायुमंडल में आर्द्रता न हो
(c) विक्षोभ गमन करे
(d) कण एवं विक्षोभ दोनों ही एक स्थान से दूसरे स्थान को गमन करें **उत्तर–(c)**

4. निम्नलिखित में से कौन अवश्रव्य ध्वनि सुन सकता है? [NCERT Exemplar]
(a) कुत्ता (b) चमगादड़
(c) राइनोसेरस (गैंडा) (d) मनुष्य **उत्तर–(c)**

5. किसी संगीत समारोह में वृंदवाद्य बजाने से पूर्व कोई सितार वादक तनाव को समायोजित करते हुए डोरी को उचित प्रकार से झंकृत करने का प्रयास करता है। ऐसा करके वह क्या समायोजित करता है? [NCERT Exemplar]
(a) केवल ध्वनि की तीव्रता
(b) केवल ध्वनि का आयाम
(c) सितार की डोरी की आवृत्ति को अन्य वाद्य यंत्रों की आवृत्ति के साथ
(d) ध्वनि की प्रबलता **उत्तर–(c)**

6. ध्वनि हवा में 333 ms^{-1} की चाल से यात्रा करती है, इस प्रकार, 1 सेकेंड में, 333 मीटर की दूरी किसके द्वारा तय की जाती है ? [RRB ALP/Tech. 10-08-2018, Shift-1]
(a) अशांति (b) स्रोत
(c) कण (d) रिसीवर **उत्तर–(a)**

7. ध्वनि की पिच इसकी किस चीज पर निर्भर करती है ? [RRB ALP/Tech. 30-08-2018, Shift-2]
(a) लय (b) आयाम
(c) तीव्रता (d) आवृत्ति **उत्तर-(d)**

8. अल्ट्रासोनिक तरंगों की आवृत्ति कितनी होती है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 20 हर्ट्ज से 20 किलोहर्ट्ज **[BPSC-2019]**

(b) 20 हर्ट्ज से कम

(c) 20 किलोहर्ट्ज से ज्यादा

(d) कोई भी बैंडविड्थ निर्धारित नहीं है। **उत्तर–(c)**

9. मनुष्यों के लिए ध्वनि की श्रव्य सीमा लगभग .... तक होती है– [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]

(a) 20 Hz से 2000 Hz (b) 20 Hz से 200 Hz

(c) 20 Hz से 20000 Hz (d) 2 Hz से 20000 Hz

उत्तर–(c)

10. लगातार या एकाधिक .... के कारण प्रतिध्वनियों को एक से अधिक बार सुना जा सकता है– [RRB JE 2019] [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-3]

(a) विरलन (Rare) (b) परावर्तन (Reflection)

(c) विवर्तन (Diffraction) (d) अपवर्तन (Refraction)

उत्तर–(b)

11. 25°C पर विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल के बारे में निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही/गलत हैं ?

कथन :

A. वायु में ध्वनि की चाल 346 m/s होती है।

B. जल (आसुत) में ध्वनि की चाल 1498 m/s होती है।

(a) केवल A सही है। (b) A और B दोनों सही हैं।

(c) केवल B सही है। (d) न तो A और नहीं B सही है।

[RRB ALP/ Tech. 2018] **उत्तर–(c)**

12. ध्वनि की दृढ़ता, जो दोहरे प्रतिबिंब का परिणाम होती है, इसे क्या कहा जाता है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014] [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-2]

(a) प्रतिबिंब (b) गूंज

(c) विरलीकरण (d) प्रतिध्वनि **उत्तर–(d)**

13. एक तरंग के गर्त की गहराई को इसका .... कहा जाता है ?

(a) आवृत्ति (b) विस्थापन **[SSC-JE-2020]**

(c) परिमाण (d) आयाम **उत्तर–(d)**

14. किसी माध्यम में घनत्व के एक दोलन को पूरा करने में लगने वाला समय को क्या कहते हैं ? [RRB Group-D 2018]

(a) तरंग का दोलन (b) तरंग का समय काल

(c) तरंग की आवृत्ति (d) तरंग में आने-जाने की गति

उत्तर–(b)

15. डॉक्टरों द्वारा ठोस वस्तुओं को भेदने हेतु एवं हवाई अड्डों में किस तरंग का प्रयोग किया जाता है ? [BSSC Exam-2016]

(a) ध्वनि तरंग (b) एक्स-रे

(c) इलेक्ट्रो मैग्नेटिक (d) यांत्रिकी **उत्तर–(b)**

16. इंफ्रा-रेड किरणें (Infra-red rays) क्या हैं ? [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2017]

(a) अनुदैर्ध्य तरंगें (Longitudinal waves)

(b) अनुप्रस्थ तरंगें (Transverse waves)

(c) यांत्रिक तरंगें (Mechanical waves)

(d) विद्युतचुम्बकीय तरंगें (Electromagnetic waves)

उत्तर–(d)

17. स्पष्ट प्रतिध्वनि सुनने के लिए मूलध्वनि तथा परावर्तित ध्वनि के बीच कम से कम समयान्तराल होना चाहिए– [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-3]

(a) 1 सेकेंड (b) 0.1 सेकेंड

(c) 0.02 सेकेंड (d) 2 सेकेंड **उत्तर–(b)**

18. निम्न में से किस ध्वनि तरंग में तरंगदैर्ध्य सर्वाधिक लम्बी होगी ? [SSC (C.P.O) परीक्षा-2015]

(a) 100 Hz की आवृत्ति वाली तरंग

(b) 200 Hz की आवृत्ति वाली तरंग

(c) 300 Hz की आवृत्ति वाली तरंग

(d) 400 Hz की आवृत्ति वाली तरंग **उत्तर–(a)**

19. मानव मस्तिष्क में ध्वनि की अनुगूँज कितनी देर तक कायम रहती है ? [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014] [SSC-GD-2017]

(a) 1 सेकेण्ड (b) 0.2 सेकेण्ड

(c) 0.1 सेकेण्ड (d) 0.5 सेकेण्ड **उत्तर–(c)**

20. एक व्यक्ति ने चट्टान के पास ताली बजाई और इसे 4 सेकेण्ड बाद गूँज सुनाई दी, तो व्यक्ति से चट्टान की दूरी क्या है ? (ध्वनि की गति = 346 m/s) [Railway-JE-2016] [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 1384 m (b) 173 m

(c) 692 m (d) 346 m **उत्तर–(c)**

21. निम्नलिखित में से कौन-सी एक अनुप्रस्थ तरंग नहीं है ? [RRB JE 2015]

(a) प्रकाश तरंग (b) रेडियो तरंग

(c) विद्युत-चुंबकीय तरंग (d) ध्वनि तरंग **उत्तर–(d)**

22. इकोकार्डियोग्राम अधिक नजदीकी से किससे संबंधित है ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) डॉप्लर इफेक्ट (b) जीमन इफेक्ट

(c) फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट (d) चुंबकीय इफेक्ट **उत्तर–(a)**

23. SONAR का पूरा नाम क्या है ? [बिहार दरोगा-2020] [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) साउंड न्यूट्रलाइजेशन एंड रैंजिंग

(b) साउंड नेविगेटिंग एंड रीजिंग

(c) साउंड नेविगेशन एंड रैंजिंग

(d) साउंड न्यूट्रलाइजेशन एंड रीचिंग **उत्तर–(c)**

24. निम्नलिखित में से किसे SONAR की मदद से मापा जा सकता है ? [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]

(a) हवाई जहाजों की दूरी

(b) जंगल में जानवरों द्वारा उत्पन्न ध्वनि

(c) वायुयानों की ध्वनि पिच

(d) पानी के अंदर मौजूद वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति।

उत्तर–(d)

25. शब्द रडार किससे व्युत्पन्न है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) Retro Diagnosis and Recognition

(b) Radio Detection and Resolution

(c) Rapid Detection And Reaction

(d) Radio Detection And Ranging **उत्तर–(d)**

26. तरंग लम्बाई आमतौर पर ग्रीक लेटर .... में दर्शाया जाता है– [RRB Group-D 2018]

(a) गामा (b) लैम्डा

(c) बीटा (d) अल्फा **उत्तर–(b)**

27. अपश्रव्य या इन्फ्रासोनिक तरंगों की आवृत्ति .... है।

(a) 20 Hz से अधिक **[47th BPSC (Pre) 2005]**

(b) 20 Hz और 2000 Hz के बीच

(c) 20 Hz से कम

(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

28. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन ध्वनि तरंगों और प्रकाश तरंगों के बारे में सही है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) दोनों अनुप्रस्थ तरंगें हैं। (b) दोनों अनुदैर्ध्य तरंगें हैं।
(c) ध्वनि तरंगें अनुप्रस्थ होती हैं और प्रकाश तरंगे अनुदैर्ध्य होती हैं।
(d) ध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य होती हैं और प्रकाश तरंगें अनुप्रस्थ होती हैं।
उत्तर–(d)

29. निम्नलिखित में से किस विद्युत चुंबकीय तरंग की तरंग दैर्ध्य सबसे कम होती है ? [U.P U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]
(a) रेडियो तरंग (b) इन्फ्रारेड तरंग
(c) एक्स-किरणें (d) गामा किरण उत्तर–(d)

30. .... सूर्य द्वारा उत्सर्जित हानिकारक विकिरण है/हैं– [RRB JE 2015]
(a) गामा किरणें (b) पराबैंगनी विकिरण
(c) अवरक्त विकिरण (d) अल्फा किरणें उत्तर–(b)

31. निम्नलिखित में से कौन-सा किसी ध्वनि तरंग के प्रति इकाई समय में किए गए दोलनों की संख्या है ? [RRB JE 2015]
(a) आवर्तकाल (b) आयाम
(c) तरंग दैर्ध्य (d) आवृत्ति उत्तर–(d)

32. ध्वनि तरंगों के परावर्तन द्वारा उत्पन्न ध्वनि की पुनरावृत्ति क्या कहलाती है ? [Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2005] [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) दोहरा (b) प्रतिध्वनि
(c) शोर (d) नोट उत्तर–(b)

33. ध्वनि तरंगें .... तरंगे होती हैं। [BSSC Exam-2013]
(a) विद्युत चुम्बकीय (b) अनुप्रस्थ या ट्रान्सवर्स
(c) सुपर (d) यांत्रिक उत्तर–(d)

34. ध्वनि तरंग का आयाम किस पर निर्भर करता है ?
(a) वस्तु का ताप (b) वस्तु की सामग्री
(c) वस्तु की गुणवत्ता
(d) वस्तु को कंपन्न कराने के लिए प्रयुक्त बल उत्तर–(c)

35. निम्न में से कौन-सा, माध्यम के घनत्व में किसी ध्वनि तरंग के एक संपूर्ण दोलन में लगने वाला समय है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) आवर्त काल (b) आवृत्ति
(c) तरंग दैर्ध्य (d) आयाम उत्तर–(a)

36. प्रति सेकेंड इकाई क्षेत्र से गुजरने वाली ध्वनि ऊर्जा की मात्रा को क्या कहा जाता है ? [SSC स्टेनोग्राफर परीक्षा-2011]
(a) तीव्रता (b) नोट
(c) पिच (d) संगीत उत्तर–(a)

37. ध्वनि .... में संचरण कर सकती है। [RRB JE 2019] [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-3] [SSC (MTS) 2014]
(a) सभी विकल्प (b) केवल गैस
(c) केवल द्रव्य पदार्थ (d) केवल ठोस पदार्थ उत्तर–(a)

38. नीचे एक अभिकथन और एक कारण दिया गया है।
अभिकथन : जब वेग स्थिर और तरंग दैर्ध्य आधी रखी जाती है, तो आवृत्ति दोगुनी हो जाती है।
कारण : वेग = आवृत्ति × तरंगदैर्ध्य
[RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) अभिकथन और कारण दोनों सही हैं, और कारण अभिकथन की उचित व्याख्या नहीं है।
(b) अभिकथन और कारण दोनों सही है, लेकिन कारण अभिकथन की उचित व्याख्या है।
(c) अभिकथन और कारण दोनों गलत हैं।
(d) अभिकथन सही है लेकिन कारण गलत है। उत्तर–(b)

39. निम्न में से 'तरंग' की विशेषता क्या नहीं है ?
(a) तरंगदैर्ध्य (b) आयाम
(c) आवृत्ति (d) माध्यम उत्तर–(d)

40. यदि एक तरंग (wave) की आवृत्ति (frequency) बढ़ती है तो इसकी तरंगदैर्ध्य (wavelength) पर क्या असर होता है ? [बिहार दरोगा-2020]
(a) यह बढ़ जाती है
(b) यह एक समान रहती है
(c) यह घट जाती है
(d) दोनों के बीच कोई सम्बन्ध नहीं है। उत्तर–(c)

41. निम्नलिखित का मिलान करें– [RRB Group-D 2018]

विद्युत चुम्बकीय तरंगे	**प्रयोग**
(P) रेडियो तरंगें	(i) घरेलू इलेक्ट्रॉनिक्स के रिमोट स्विच
(Q) सूक्ष्म तरंगें	(ii) विमान नेविगेशन में इस्तेमाल रडार प्रणाली
(R) अवरक्त किरणें	(iii) सेलुलर फोन
(S) गामा किरणें	(iv) कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए दवा में

(a) P-i, Q-iii, R-ii, S-iv (b) P-ii, Q-iii, R-i, S-iv
(c) P-iii, Q-ii, R-i, S-iv (d) P-iii, Q-iv, R-ii, S-i
उत्तर–(c)

42. अनुदैर्ध्य तरंगों में, कण संचरण की दिशा में .... कंपन करते हैं। [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) लंबवत (b) प्लानर
(c) अर्धवृत्ताकार (d) समानांतर उत्तर–(d)

43. किसी अनुदैर्ध्य तरंग में लगातार दो संपीडन और दो लगातार विरलीकरण प्रक्रियाओं के बीच की दूरी को क्या कहा जाता है ? [SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2013] [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-3]
(a) पदार्थ (b) तरंगदैर्ध्य
(c) परिमाण (d) ऊर्जा उत्तर–(b)

44. अलग-अलग प्रतिध्वनियों को सुनने के लिए, ध्वनि के स्रोत से अवरोध की न्यूनतम दूरी .... होनी चाहिए– [RRB JE 2015]
(a) 172 m (b) 17.2 m
(c) 344 m (d) 34.4 m उत्तर–(b)

45. विरलीकरण होता है, जहाँ हवा का दाब होता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) निम्न (b) उच्च
(c) समान (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
उत्तर–(a)

46. मनुष्य बहुत ऊँची ध्वनि सहन नहीं कर सकता, वह उच्चतम ध्वनि स्तर क्या है, जो मनुष्य सहन कर सकता है ?
(a) 100 dB (b) 80 dB
(c) 40 dB (d) 115 dB उत्तर–(b)

47. वायु में ध्वनि के वेग से अधिक की चाल से यात्रा करने वाली एक वस्तु को .... कहा जाता है। [BPSC-2018] [RRB NTPC 2017]
(a) पराध्वनिक (b) अपश्रव्य
(c) अति पराध्वनिक (d) पराश्रव्य उत्तर–(a)

48. 25°C पर विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल के बारे में निम्नलिखित में से कौन से कथन सही/गलत हैं ?
A. समुद्री जल में, ध्वनि की चाल 1531 km/s होती है।
B. जल (आसुत) में, ध्वनि की चाल 1498 km/s होती है।

(a) न तो A और न ही B सत्य है। [BPSC (Pre) 2018]

(b) A और B दोनों ही सत्य हैं।

(c) केवल B सत्य है।

(d) केवल A सत्य है। उत्तर–(b)

49. 25°C पर विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल के बारे में निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य/असत्य हैं?

A. जल (समुद्री) में, ध्वनि की चाल 1531 m/s होती है।

B. हवा में, ध्वनि की चाल 346 km/s होती है।

[RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) A और B दोनों सही हैं।

(b) न तो A और न ही B सत्य है।

(c) केवल A सत्य है।

(d) केवल B सही है। उत्तर–(c)

50. .... की आवृत्ति मनुष्यों के लिए श्रव्य नहीं है।

(a) 18000 Hz (b) 22000 Hz

(c) 100 Hz (d) 20000 Hz उत्तर–(b)

51. यदि तापमान बढ़ता है, तो ध्वनि की गति– [RRB JE 2019]

(a) अनंत हो जाती है (b) घटती है

(c) शून्य हो जाती है (d) बढ़ती है उत्तर–(d)

52. दिए गए एक तापमान पर, ध्वनि की गति .... में अधिकतम होती है। [U.P U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]

(a) स्टील (b) एल्युमीनियम

(c) निकल (d) आयरन उत्तर–(b)

53. निम्नलिखित में से किस माध्यम में ध्वनि किसी विशेष तापमान पर सबसे तेज यात्रा करती है? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) पानी (b) वायु

(c) काँच (d) लोहा उत्तर–(d)

54. निम्नलिखित में से किस प्रकार की किरणें पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश नहीं कर पाती है? [SSC CGL-2021]

[RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]

(a) दृश्य प्रकाश (b) X-किरणें

(c) रेडियो तरंगें (d) पराबैंगनी किरणें उत्तर–(d)

55. संपीडनों का निर्माण उस स्थान पर होता है जहाँ वायु दाब है– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) शून्य (b) कम

(c) अनंत (d) उच्च उत्तर–(d)

56. कण विक्षोभ के प्रसार की दिशा के लम्बवत् ऊपर और नीचे दोलन करते हैं। यहां किस प्रकार की तरंगों पर चर्चा की गयी है? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) अनुदैर्ध्य (b) यांत्रिक

(c) मूल (d) अनुप्रस्थ उत्तर–(d)

57. .... ध्वनि तरंग की विशेषता नहीं है।

[RRB Group-D 2018]

(a) आयाम (b) वेग

(c) आवृत्ति (d) हर्ट्ज उत्तर–(d)

58. ध्वनि गमन नहीं कर सकती है– [BSSC Exam-2016]

(a) द्रव (b) ठोस

(c) हवा (d) निर्वात उत्तर–(d)

59. नर्म और छिद्रयुक्त सतहों का उपयोग करके शोर को अवशोषित करने के लिए तकनीक का प्रयोग किया जाता है।

[SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) ध्वनिक सुरक्षा (b) श्रव्य सुरक्षा [BPSC-2019]

(c) अपवर्तन (d) अवशोषण उत्तर–(a)

60. ध्वनि .... के कारण उत्पन्न होती है। [B.P-2018]

(a) अपवर्तन (b) कंपन

(c) प्रतिबिंब (d) घूर्णन उत्तर–(b)

61. निम्नलिखित की भिन्नता के कारण संपीडन और विरलीकरण उत्पन्न होते हैं– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) किरण का अपवर्तन (रिफ्रैक्शन)

(b) तापमान में अंतर

(c) हवा का दबाव (d) चुंबकीय अंतर उत्तर–(c)

62. ध्वनि की तीव्रता मापी जाती है– [RRB JE 2015]

(a) रिएक्टर स्केल से (b) टेस्ला से

(c) डेसिबल (d) हर्ट्ज उत्तर–(c)

63. ध्वनि तरंग की आवृत्ति मापने की मानक इकाई .... है–

(a) मीटर (b) हर्ट्ज [RRB JE 2015]

(c) न्यूटन (d) मीटर प्रति सेकेंड उत्तर–(b)

64. एक SONAR में मौजूद मुख्य उपकरण क्या हैं, जिसका उपयोग पानी के नीचे मौजूद की दूरी, दिशा और गति का पता लगाने के लिए किया जाता है? [BPSC-2019]

[RRB NTPC 2017]

(a) एम्पलीफायर और स्पीकर (b) स्पीकर और माइक्रोफोन

(c) ट्रांसमीटर और डिटेक्टर (d) एम्पलीफायर और माइक्रोफोन

उत्तर–(c)

65. एक्स-रे, जो अब चिकित्सा के क्षेत्र में दैनिक रूप से रोग निदान के लिए उपयोग किया जाता है, उसकी खोज किसके द्वारा की गई थी? [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) विल्हेम रॉन्टजन (b) नील्स बोहर

(c) अर्नेस्ट रदरफोर्ड (d) मैक्स बोन उत्तर–(a)

66. रेडियो द्वारा उत्पादित ध्वनि .... से बढ़ती है।

[बिहार दरोगा-2020]

(a) आयाम बढ़ने (b) तरंगदैर्ध्य बढ़ने

(c) आवृत्ति बढ़ने (d) पित्त बढ़ने उत्तर–(a)

67. तरंग, चाल, आयाम, तरंगदैर्ध्य और आवृत्ति सभी को कहा जाता है– [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]

(a) तरंग के रासायनिक गुण (b) तरंग की विशेषताएँ

(c) तरंग के घटक (d) तरंग के कार्य उत्तर–(b)

68. .... एक मात्रा है जो एक तरंग की प्रकृति का वर्णन नहीं करती है। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) ऊँचाई (b) तरंगदैर्ध्य

(c) तरंग गति (d) आवृत्ति उत्तर–(a)

69. समुद्र की गहराई निर्धारित करने, पानी के नीचे की पहाड़ियों, घाटियों, पनडुब्बियों, हिमशैल आदि का पता लगाने के लिए किस तकनीक का उपयोग किया जाता है?

[RRB JE 2019]

(a) अवश्रव्य ध्वनि (b) ध्वनि अवशोषण

(c) SONAR (d) MRI उत्तर–(c)

70. निम्न में से किन तरंगों में संपीडन और विरलन प्रतिक्रिया शामिल है? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) अनुदैर्ध्य तरंग (b) प्रकाश तरंग

(c) विद्युत चुम्बकीय तरंग (d) अनुप्रस्थ तरंगें उत्तर–(a)

71. यदि एक श्रृंग और इसके क्रमागत गर्त के मध्य दूरी L है, तो तरंगदैर्ध्य होगी– [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]

(a) L (b) 2L
(c) 3L (d) L/2 **उत्तर–(b)**

72. तरंग का आयाम ...... होता है। [RRB Group-D 2014]
(a) तरंग की 1 समयावधि में तरंग द्वारा तय की गई दूरी
(b) माध्यम के कणों द्वारा मध्य स्थान के किसी भी तरफ तय की गई अधिकतम दूरी
(c) 1 सेकेंड में तरंग द्वारा तय की गई दूरी
(d) 1 तरंग लंबाई के बराबर की दूरी **उत्तर–(b)**

73. किसी एकल आवृत्ति की आवाज को क्या कहा जाता है– [BPSC (Pre) 2018]
(a) नोट (b) पिच
(c) टोन (d) हर्ट्ज **उत्तर–(c)**

74. जब ध्वनि हवा के माध्यम से गुजरती है, तो हवा के कण .. .. । [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) तरंग प्रसार की दिशा में कंपन करते हैं
(b) कंपन नहीं करते
(c) कंपन करते हैं, लेकिन किसी निश्चित दिशा में नहीं
(d) तरंग प्रसार की दिशा के लंबवत कंपन करते हैं।
उत्तर–(a)

75. ध्वनि .... का एक रूप है जो सुनने की अनुभूति पैदा करती है। [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) विद्युत चुम्बकीय तरंग (b) यांत्रिक ऊर्जा
(c) अनुगूँज (d) कंपन ऊर्जा **उत्तर–(b)**

76. हवा में ध्वनि तरंगें .... होती हैं। [RRB Group-D 2014]
(a) प्रवर्धित (b) अनुप्रस्थ
(c) अनुदैर्ध्य (d) लंबी **उत्तर–(c)**

77. वायु में 0°C तापमान पर ध्वनि की गति होगी। [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-1]
(a) 331 मीटर प्रति सेकेंड (b) 330 मीटर प्रति सेकेंड
(c) 330 मीटर सेकेंड (d) 331 मीटर सेकेंड **उत्तर–(a)**

78. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?
ध्वनि का वेग होता है– [I.A.S (Pre) 2012]
(a) सर्दियों की तुलना में गर्मियों में कम
(b) सर्दियों और गर्मियों में एक समान
(c) मौसम पर निर्भर नहीं है
(d) सर्दियों की तुलना में गर्मियों में अधिक **उत्तर–(d)**

79. निम्नलिखित पर ध्वनि तरंग भ्रमण करती है।
(a) विभिन्न माध्यमों में भिन्न गति **[RRB NTPC 2017]**
(b) विभिन्न माध्यमों में एक ही गति
(c) लकड़ी में 10m/s
(d) एक ही माध्यम में भिन्न गति **उत्तर–(a)**

80. ध्वनि उत्पन्न होती है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) किसी पिंड में दोलन होने पर **[SSC-JE-2020]**
(b) लोगों से बात करने पर
(c) किसी वस्तु के गतिशील होने पर
(d) वस्तुओं में कंपन होने पर **उत्तर–(d)**

81. बिल्कुल मंद श्रव्य ध्वनि का तीव्रता स्तर क्या है ?
(a) 100dB (b) 0dB **[RRB JE 2015]**
(c) 10dB (d) 25dB **उत्तर–(b)**

82. हवा में ध्वनि का वेग लगभग कितना होता है ? [SSC CGL-2021]
(a) 3×10^8 मी./से. (b) 330 मी./से.
(c) 5000 मी./से. (d) 1500 मी./से. **उत्तर–(b)**

83. .... एक माध्यम में ध्वनि की गति निर्धारित करता है। [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) तरंग की ध्वनि (b) तरंग की स्वर विशेषता
(c) माध्यम की प्रकृति (d) तरंग का आयाम **उत्तर–(c)**

84. एक ध्वनि तरंग की गति 350 ms^{-1} है। यदि इसकी तरंगदैर्ध्य 2cm है, तो तरंग की आवृत्ति क्या है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) 17000 Hz (b) 170 Hz
(c) 170000 Hz (d) 1700 Hz **उत्तर–(a)**

85. .... तरंगे चमगादड़ को उनके रास्ते में आने वाली बाधाओं का पता लगाने में मदद करती है। [RRB JE 2019]
(a) अपश्रव्य (b) अति पराध्वनिक
(c) पराश्रव्य (d) पराध्वनिक **उत्तर–(c)**

86. एक अल्ट्रासोनिक ध्वनि तरंग की आवृत्ति .... से भी अधिक होती है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) 2000 Hz (b) 20 Hz
(c) 200 Hz (d) 20000 Hz **उत्तर–(d)**

87. आवृत्ति और कालावधि में क्या संबंध है ? [RRB JE 2019]
(a) T = μ (b) T = 1 + μ
(c) T = 1 × μ (d) T = 1/μ **उत्तर–(d)**

88. ध्वनि तरंगों (sound waves) के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ? [BPSC-2018] [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) ये 330-350 मी./सेकेंड की रफ्तार से यात्रा करती है।
(b) ये मैकेनिकल तरंगें हैं।
(c) इन्हें यात्रा करने के लिए किसी प्रकार के माध्यम की आवश्यकता नहीं होती।
(d) ये लंबी दूरी तक यात्रा नहीं कर सकती। **उत्तर–(c)**

89. ध्वनि की गति पर दबाव का क्या प्रभाव पड़ता है ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) दबाव में वृद्धि के साथ ध्वनि की गति बढ़ जाती है और इसके प्रतिकूल
(b) दबाव में वृद्धि के साथ ध्वनि की गति कम हो जाती है और इसके प्रतिकूल
(c) ध्वनि की गति दबाव से प्रभावित नहीं होती है।
(d) पहले दबाव में वृद्धि के साथ गति में वृद्धि होती है फिर कम होने लगती है हालांकि दबाव बढ़ता रहता है। **उत्तर–(c)**

90. हवा में ध्वनि की गति से अधिक गति .... रूप में जानी जाती है ?
(a) सुपरसोनिक (b) सोलर **[RRB JE 2015]**
(c) इन्फ्रासोनिक (d) अल्ट्रासोनिक **उत्तर–(a)**

91. एक प्रतिध्वनि 3 सेकंड में वापस आ जाती है। यदि ध्वनि की गति 342 ms^{-1} है, तो स्रोत से परावर्तन सतह की दूरी कितनी है ? [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-3]
(a) 513 मीटर (b) 614 मीटर
(c) 342 मीटर (d) 171 मीटर **उत्तर–(a)**

92. प्रतिध्वनि को कम करने के लिए ऑडिटोरियम की छतों और दीवारों को किससे ढँका जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) धातु (b) फाइबरबोर्ड
(c) रबड़ (d) प्लास्टिक **उत्तर–(b)**

93. निम्नलिखित में से कौन-सा ध्वनि की लाउडनेस या सॉफ्टनेस को निर्धारित करता है ? [RRB Group-D 2018]
(a) तरंग का वेग (b) दोलन
(c) आवृत्ति (d) आयाम उत्तर–(d)

94. ध्वनि का तारत्व निर्भर करता है– [M.P.P.C.S (Pre) 1990
(a) तीव्रता (b) आयाम
(c) आवृत्ति (d) लय उत्तर–(c)

95. यदि दिए गए वेग पर किसी ध्वनि तरंग की आवृत्ति बढ़ाई जाए तो इसके तरंगदैर्ध्य पर क्या प्रभाव पड़ता है ? [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]
(a) इसकी तरंगदैर्ध्य में वृद्धि होगी
(b) तरंगदैर्ध्य पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा
(c) इसकी तरंगदैर्ध्य में कमी आएगी
(d) तरंगदैर्ध्य में क्रमिक रूप से वृद्धि और कमी होती रहेगी
उत्तर–(c)

96. निम्न में से किस प्रकार का प्रकाश, टेलीविजन रिमोट से उस उपकरण को संकेत देता है, जिसे वह नियंत्रित करता है? [RRB NPTC (Stage-1st), 31-07-2021, (Shift-1)]
(a) ध्रुवित (b) पराबैंगनी
(c) अवरक्त (d) एक्स-रे उत्तर–(c)

97. किस भौतिक वैज्ञानिक के सम्मान में ध्वनि की आवृत्ति के एसआई (SI) मात्रक को नाम दिया गया है? [RRB NPTC (Stage-1st), 19-01-2021, (Shift-2)]
(a) वर्नर कार्ल हाइजेनबर्ग (b) हेनरिक रुडोल्फ हर्ट्ज
(c) अल्बर्ट आइंस्टीन (d) जे. सी. मैक्सवेल उत्तर–(b)

98. ठोस से गैसीय माध्यम में जाते समय ध्वनि की चाल .... है। [RRB NPTC (Stage-1st), 23-01-2021, (Shift-2)]
(a) परिवर्तित नहीं होती (b) बढ़ती
(c) परिवर्तित होती रहती (d) घटती उत्तर–(d)

99. निम्नलिखित में से किसका उपयोग धातु के खंडों के दरारों और दोषों को पता लगाने के लिए किया जाता है? [RRB NPTC (Stage-1st), 19-01-2021, (Shift-2)]
(a) अनुरणन (b) पराध्वनिक
(c) प्रतिध्वनि (d) साउंड नेविगेशन और रेंजिंग
उत्तर–(b)

100. जिस तरीके से मस्तिष्क किसी उत्सर्जित ध्वनि की आवृत्ति की पहचान करता है, उसे क्या कहा जाता है? [RRB NPTC (Stage-1st), 27-03-2021, (Shift-2)]
(a) आयाम (b) ध्वनि
(c) पिच (d) तरंग उत्तर–(c)

101. अल्ट्रासांउड तरंगों के संबंध में कौन-सा कथन गलत है? [RRB NPTC (Stage-1st), 08-03-2021, (Shift-1)]
(a) वे उच्च आवृत्ति तरंगें हैं।
(b) उनका उपयोग उद्योगों में और चिकित्सा प्रयोजनों के लिए किया जाता है।
(c) वे बाधाओं की उपस्थिति में भी अच्छी तरह से परिभाषित पथ के बीच यात्रा करते है।
(d) दोषपूर्ण स्थानों से अल्ट्रासांउड वापस प्रतिबिंबित नहीं किया जा सकता है। उत्तर–(d)

102. इस पुनरावर्ती परावर्तन को क्या कहा जाता है, जिसके कारण ध्वनि की निरंतरता का आभास होता है? [RRB NPTC (Stage-1st), 05-03-2021, (Shift-1)]
(a) प्रतिध्वनि (b) सोनिक बूम
(c) परावर्तन (d) गूंज उत्तर–(a)

103. एक सभागार में, ध्वनि का सातत्य (Persistence), ध्वनि के परावर्तन की पुनरावृत्ति का परिणाम है और इसे .... कहा जाता है। [RRB NPTC (Stage-1st), 16-01-2021, (Shift-1)]
(a) तीव्रता (b) अनुरणन
(c) गुंजन (d) कंपन उत्तर–(b)

104. किसी अन्य कमरे में बात कर रहे लोगों की बातें हमें ध्वनि तरंगों के .... के कारण सुनाई देती है। [RRB NPTC (Stage-1st), 25-01-2021, (Shift-1)]
(a) प्रतिध्वनि (b) विवर्तन
(c) परावर्तन (d) अपवर्तन उत्तर–(b)

105. सोनार एक उपकरण है जो .... वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति को मापने के लिए अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग करता है। [RRB NPTC (Stage-1st), 08-03-2021, (Shift-1)]
(a) जमीन पर (b) हवा में
(c) अंतरिक्ष में (d) पानी के नीचे उत्तर–(d)

106. अधोजल वस्तुओं (Underwater Objects) की दूरी, दिशा और चाल को मापने के लिए अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग करने वाले उपकरण को .... कहा जाता है। [RRB NPTC (Stage-1st), 01-04-2021, (Shift-1)]
(a) रडार (b) मेसर
(c) सीआरओ (d) सोनार उत्तर–(d)

107. इनमें से कौन विद्युत का काफी अच्छा चालक है ? [RRB JE 2019]
(a) माइका (b) बैकेलाइट
(c) ग्रेफाइट (d) इनमें कोई नहीं उत्तर–(c)

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$$T = \frac{1}{n}$$

1. एक स्रोत 0.4 सेकेंड में 20 तरंग शिखर (केस्ट) और तरंग गर्त (ट्रफ) उत्पन्न करता है । तरंग की आवृत्ति ज्ञात करें । [RRB Group-D 2018]
(a) 10 Hz (b) 510 Hz
(c) 80 Hz (d) 50 Hz उत्तर–(d)

Sol : स्रोत द्वारा 0.4 sec में उत्पन्न किये गए तरंग शीर्षों या गर्तों की संख्या (कम्पन) = 20
अत: तरंग की आवृत्ति (n) = कम्पन प्रति सेकण्ड

$$= \frac{20}{0.4} = 50 \text{ Hz}$$

2. कंपन कर रही वस्तु का समयांतराल 0.04 सेकेंड है, तो तरंग की आवृत्ति .... होगी । [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) 250Hz (b) 25Hz
(c) 20Hz (d) 200Hz उत्तर–(b)

Sol : ∵ आवर्तकाल (t) = 0.04 सेकेण्ड
आवृत्ति (n) = ?

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.04} = \frac{100}{4} = 25\text{Hz (हर्ट्ज)}$$

3. लंगर डालकर रोकी हुई नाव लहरों से हिल रही है, जिनके तरंगों का ऊपरी सिरा 100 मीटर अलग है। तरंग के ऊपरी सिरों का वेग 25 ms^{-1} है। नाव के हिलने की आवृत्ति क्या है ?
[RRB JE 2019]
[RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-2]
[RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-3]

(a) 625 हर्ट्ज (b) 0.25 हर्ट्ज
(c) 25 हर्ट्ज (d) 100 हर्ट्ज **उत्तर–(b)**

Sol : $\text{नाव के हिलने की आवृत्ति} = \frac{\text{तरंग के सिरों का वेग}}{\text{तरंग का ऊपरी सिरा}}$

$$= \frac{25}{100} = 0.25 \text{ Hz (हर्ट्ज)}$$

4. किसी ध्वनि तरंग की आवृत्ति v और आवर्त काल T के बीच क्या संबंध है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) $n = 1/T^2$ (b) $n = T$
(c) $n = 1/T$ (d) $n = 1/\sqrt{T}$ **उत्तर–(c)**

Sol : $\text{ध्वनि की आवृत्ति (n)} = \frac{1}{\text{ध्वनि की आवर्तकाल (T)}}$

5. एक स्रोत तरंग से 0.3 सेकेंड में 40 शिखर (क्रेस्ट और 40 गर्त (ट्रफ) बनते हैं। तरंग की आवृत्ति ज्ञात करें। [RRB JE 2015]

(a) 120.40 Hz (b) 300 Hz
(c) 133.33 Hz (d) 100 Hz **उत्तर–(c)**

Sol : किसी कण द्वारा एक सेकण्ड में किये गये कंपनों की संख्या आवृत्ति कहलाती है।

$$\text{तरंग की आवृत्ति} = \frac{40}{0.3} = \frac{400}{3} = 133.33 \text{ Hz}$$

TYPE-2

ध्वनि तरंग की चाल (v) = nλ

1. एक माध्यम में एक ध्वनि तरंग की तरंगदैर्ध्य कितनी है, जिसकी आवृत्ति 840 Hz और गति 380 m/s सेकेंड है ? [RRB NTPC 2017]

(a) 0.45 m (b) 5.45 m
(c) 1.45 m (d) 2.45 m **उत्तर–(a)**

Sol : ∵ v = nλ जहाँ n = आवृत्ति
380 = 840 × λ λ = तरंगदैर्ध्य
v = गति

$$\lambda = \frac{380}{840} = 0.45\text{m}$$

2. ध्वनि तरंग 339 ms^{-1} की गति ये यात्रा करती है। यदि इसकी तरंग दैर्ध्य 1.5 cm है, तो तरंग की आवृत्ति क्या होगी ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 226 Hz (b) 2260 Hz
(c) 226000 Hz (d) 22600 Hz **उत्तर–(d)**

Sol : दिया है–
ध्वनि तरंग की गति = 339 मी॰/से॰
ध्वनि की तरंग दैर्ध्य = 1.5 सेमी॰

$$= \frac{1.5}{100} \text{ मीटर}$$

ध्वनि की गति (v) = आवृत्ति (n) = तरंगदैर्ध्य (λ)

$$\text{आवृत्ति} = \frac{339 \times 100}{1.5}$$

$$\text{आवृत्ति} = \frac{33900}{1.5} = 22600 \text{ हर्ट्ज}$$

3. ध्वनि तरंगों की गति 700 ms^{-1} है। ध्वनि तरंगें 7 km की यात्रा करने में कितना समय लेगी ? [BPSC (Pre) 2018]

(a) 10 s (b) 100 s
(c) 50 s (d) 5 s **उत्तर–(a)**

Sol : तरंग की गति (v) = 700 ms^{-1}
तरंग द्वारा तय की गई दूरी = 7 km = 7000 मी॰

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \qquad \text{समय} = \frac{7000}{700} \qquad \boxed{\text{समय} = 10\,\text{s}}$$

4. एक ध्वनि तरंग में 3.5 किलोहर्ट्ज की आवृत्ति है और इसका तरंगदैर्ध्य 0.1 मीटर है। तो इसे 700 मीटर की दूरी तय करने में कितना समय लगेगा ?
[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-3]

(a) 3.0 सेकेंड (b) 1.5 सेकेंड
(c) 2.0 सेकेंड (d) 1 सेकेंड **उत्तर–(c)**

Sol. (c) n = 3.5 KHz = 3.5 × 1000 Hz = 3500 Hz
λ = 0.1 m, d = 700 m
v = nλ D = v × t
= 0.1 × 3500 Hz 700 = 350 × t
= 350 m/s $t = \frac{700}{350} = 2$ sec

5. एक ध्वनि तरंग की आवृत्ति 4 किलोहर्ट्ज है और तरंगदैर्ध्य 40 सेंटीमीटर है। तो ध्वनि तरंग द्वारा 3.2 किलोमीटर की दूरी तय करने में कितना समय लगेगा?
[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-2]

(a) 2.0 सेकेंड (b) 1.0 सेकेंड
(c) 0.5 सेकेंड (d) 4.0 सेकेंड **उत्तर–(a)**

Sol. (a) n = 4 KHZ V = nλ
= 4 × 103 Hz = $4 \times 40 \times 10^{-2} \times 10^{3}$
λ = 40 सेमी. = 160×10^{1}
= 40×10^{-2} मी. = 1.6×10^{3} मी./सेकेण्ड
d = 3.2 km
= 3.2×10^{3} $\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$

$$= \frac{3.2 \times 10^3}{1.6 \times 10^3} = 2 \text{ sec.}$$

6. एक प्रसारण केंद्र 71×10^4 Hz की आवृत्ति और 3×10^8 मीटर प्रति सेकेंड की गति के साथ तरंगों को प्रसारित करता है। तरंगों का तरंगदैर्ध्य है :
[RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-I]

(a) 418.8 मीटर (b) 208.4 मीटर
(c) 422.5 मीटर (d) 324.6 मीटर **उत्तर–(c)**

■■■

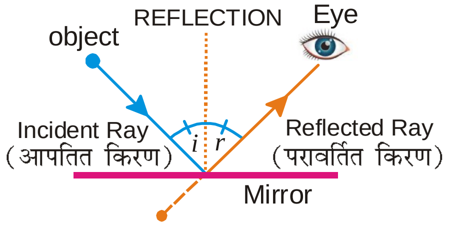
14

प्रकाश (Light)

- ❖ न्यूटन के अनुसार प्रकाश कणों से मिलकर बना है, जिन्हें कणिका कहते हैं।
- ❖ 1905 ई. में आइंस्टीन ने प्रकाश वैद्युत प्रभाव की व्याख्या की इसके लिए 1921 ई. में उन्हें नोबेल पुरस्कार दिया।
- ❖ प्रकाश वैद्युत प्रभाव के द्वारा कण गुण को सिद्ध किया गया ।
- ❖ हाइजेन के अनुसार प्रकाश तरंग है।
- ❖ यंग ने व्यतिकरण की सहायता से तरंग गुण को साबित किया।
- ❖ आधुनिक विचारधारा के अनुसार प्रकाश कण और तरंग दोनों हैं।
- ❖ रोमर ने सन् 1676 ई० में निर्वात में प्रकाश के वेग का पता लगाया था जो लगभग (3×10^8 m/s) होता है ।
- ❖ ट्रांसपरेंट (पारदर्शी) → प्रकाश आर-पार जाएगा ।
- ❖ ट्रांसलुसेंट (अर्द्धपारदर्शी) → अंशतः प्रकाश आर-पार जाएगा ।
- ❖ ओपेक (अपारदर्शी) → प्रकाश आर-पार नहीं जाएगा ।

प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)

- ❖ जब प्रकाश किसी सतह से टकराकर वापस उसी माध्यम में लौट जाता है तो यह घटना प्रकाश का परावर्तन कहलाती है।

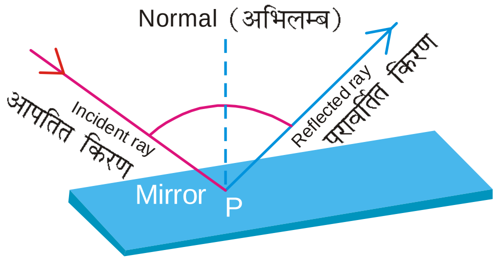


- ❖ प्रकाश के परावर्तन के फलस्वरूप तीव्रता में कमी आती है जबकि तरंगदैर्ध्य तथा आवृत्ति नहीं बदलती है।

परावर्तन के नियम (Rules of Reflection)

(i) आपतित किरण, परावर्तित किरण और अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होगा।

(ii) आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होगा।



- ❖ प्रकाश का किसी चमकीली सतह पर आपतित होना नियमित परावर्तन कहलाता है।
- ❖ **कोई भी पॉलिश** किया हुआ अथवा चमकदार वस्तु पृष्ठ दर्पण के समान ही व्यवहार करता है। **NCERT**
- ❖ सभी प्रकार के परावर्तन पृष्ठ परावर्तन के नियम का **पालन करता** है। **NCERT**

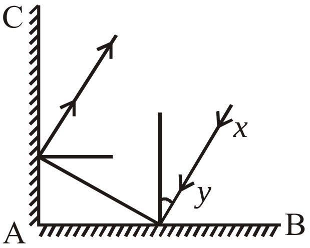
Q. दिए गये चित्र में अगर x, y किरण A B से टकराती है तो AC से टकराने के बाद उसकी दिशा–

(a) xy के समानान्तर विपरित दिशा

(b) xy के समानान्तर उसी दिशा में

(c) a और b दोनों **उत्तर–(a)**

Sol :



- ❖ चाँदी प्रकाश का सबसे अच्छा परार्वतक है, इसलिए दर्पणों पर चाँदी की कलई की जाती है। सिल्वर नाइट्रेट ($AgNO_3$)
- ❖ चिकने पृष्ठ से हमेशा नियमित परावर्तन तथा खुरदुरे या अनियमित पृष्ठ से **विसरित परावर्तन** होता है। **NCERT**

➤ **पेरीस्कोप (Periscope) :**

- ❖ इसमें दो समतल दर्पण 45° के कोण पर होता है ।

➤ **केलिडोस्कोप (Kellidoscope) :**

- ❖ इसे बहुरूपदर्शी भी कहते हैं इसमें बहुत सारे रंग दिखाई देता है ।

समतल दर्पण (Plane Mirror)

- ❖ काल्पनिक या आभासी प्रतिबिम्ब बनता है।
- ❖ समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब का आकार वस्तु के आकार के बराबर होता है।
- ❖ समतल दर्पण में दर्पण से वस्तु की दूरी और प्रतिबिम्ब की दूरी समान होती है।
- ❖ समतल दर्पण में सीधा प्रतिबिम्ब बनता है।
- ❖ किसी वस्तु की पूरी लम्बाई देखने के लिए दर्पण की लम्बाई वस्तु के लम्बाई की आधी लेनी होगी।
- ❖ अगर कोई व्यक्ति V m/sec के वेग से दर्पण की ओर दौड़ता है तो उसे अपना प्रतिबिम्ब 2V m/sec के वेग से दौड़ता प्रतीत होगा।
- ❖ अगर समतल दर्पण को θ कोण से घूमाते हैं तो परावर्तित किरण 2θ कोण से घूम जाएगी।

- ❖ अगर कोई दो समतल दर्पण एक-दूसरे से θ कोण पर हो तो उनके बीच बने प्रतिबिम्बों की संख्या विषम होगी।

$$\boxed{\frac{360}{\theta} \text{ या } \left(\frac{360}{\theta}-1\right)}$$

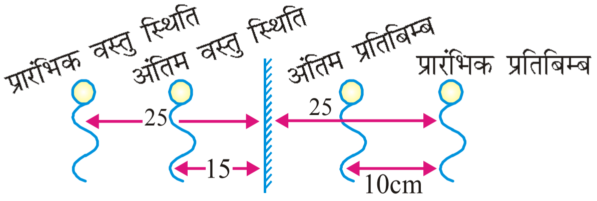
- ❖ दो समतल दर्पण को समानान्तर रखने पर अनंत (∞) प्रतिबिम्ब का निर्माण होता है जिसमें दूसरा प्रतिबिम्ब सबसे अधिक स्पष्ट होता है।
- ❖ समतल दर्पण का उपयोग Periscope में किया जाता है।
- ❖ Periscope का प्रयोग बंकर के अन्दर छुपकर या समुद्र के अन्दर छुपकर युद्ध करने के लिए किया जाता है।
- ❖ समुद्र नीला दिखाई देता है क्योंकि जब सूर्य से सफेद प्रकाश पानी के अणुओं पर गिरता है, तो केवल नीली रोशनी परावर्तित होती है और बिखरती है तथा हमारी आँखों तक पहुँचती है।
- ❖ अणु द्वारा प्रकाश का अवशोषण तरंगदैर्ध्य और अणु के आकार पर निर्भर करता है।
- ❖ एक अणु तरंगदैर्ध्य के प्रकाश को या तो वस्तु के आकार के क्रम के बराबर या उससे अधिक अवशोषित करता है।
- ❖ लाल, नारंगी और पीले रंग की तरंगदैर्ध्य अधिक होती है, वे पानी के अणुओं द्वारा अवशोषित हो जाती है, जबकि नीले रंग की छोटी तरंगदैर्ध्य बिखर जाती है।

Q. यदि कोई दो समतल दर्पण एक-दूसरे से 90° के कोण पर झुके हों तो उनके बीच बने प्रतिबिम्बों की संख्या क्या होगी ?

Sol : $\frac{360}{90} = 4-1 = 3$ **Ans.**

Q. अगर कोई व्यक्ति किसी समतल दर्पण से 25 cm की दूरी पर है और वह दर्पण की ओर 10 cm जाता है तो प्रतिबिम्ब की प्रारम्भिक स्थिति तथा वस्तु की अंतिम स्थिति के बीच की दूरी क्या होगी ?

Sol :


प्रारंभिक वस्तु स्थिति
अंतिम वस्तु स्थिति
अंतिम प्रतिबिम्ब
प्रारंभिक प्रतिबिम्ब
25
15
25
10cm

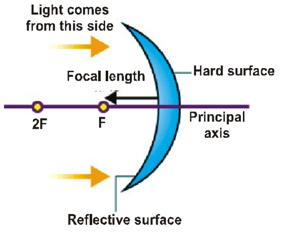
= 40 cm.

➤ गोलीय दर्पण (Spherical Mirror) :

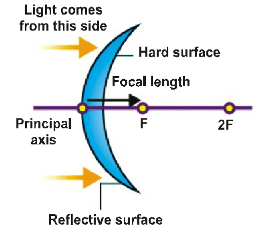
अवतल दर्पण
Concave Mirror

उत्तल दर्पण
Convex Mirror

- ❖ अवतल दर्पण → नतोदार　　उत्तल दर्पण → उन्नतोदार


Light comes from this side
Focal length
Hard surface
2F
F
Principal axis
Reflective surface

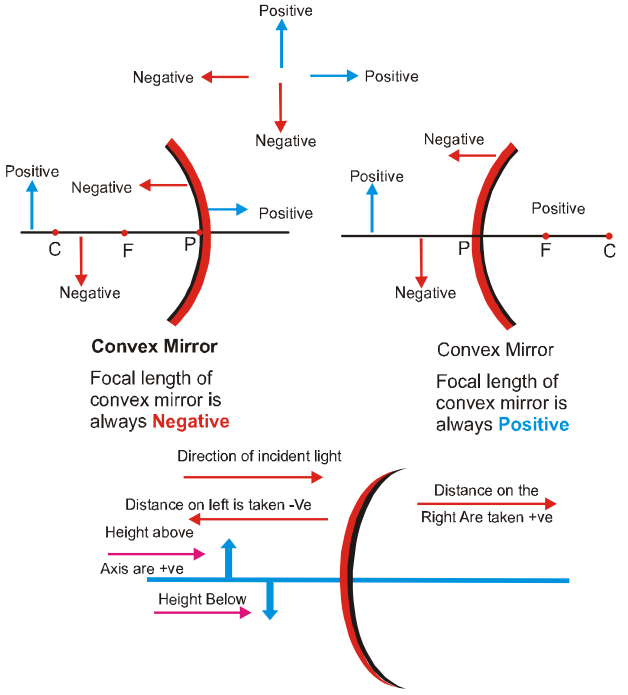
Concave mirror


Light comes from this side
Hard surface
Focal length
Principal axis
F
2F
Reflective surface

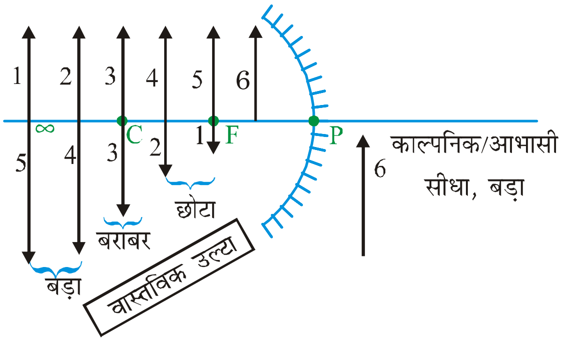
Convex mirror

- ❖ गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के केन्द्र को दर्पण का **ध्रुव** कहते हैं। **NCERT**
- ❖ गोलीय दर्पण के केन्द्र को **वक्रता केन्द्र** कहते हैं। **NCERT**
- ❖ मुख्य अक्ष दर्पण के **ध्रुव पर लम्ब** होता है। **NCERT**
- ❖ फोकस और वक्रता केन्द्र दर्पण का भाग नहीं है, क्योंकि यह दर्पण से **बाहर स्थित** है। **NCERT**
- ❖ दर्पण के मुख्य अक्ष के समानांतर गुजरने वाली प्रकाश परावर्तन के बाद फोकस से तथा फोकस से गुजरने वाली प्रकाश परावर्तन के बाद मुख्य अक्ष के **समानांतर गुजरता** है। **NCERT**
- ❖ गोलीय दर्पण के व्यास को छेद (Aperture) कहते हैं।

➤ चिन्ह परिपाटी (Sign convention) :


Positive
Negative
Positive
Negative
Positive
Negative
Positive
Negative
C
F
P
Negative
Positive
Negative
Positive
P
F
C
Negative
Convex Mirror
Focal length of convex mirror is always Negative
Convex Mirror
Focal length of convex mirror is always Positive
Direction of incident light
Distance on left is taken -Ve
Height above
Axis are +ve
Height Below
Distance on the Right Are taken +ve

➤ अवतल दर्पण (Concave Mirror) में बने प्रतिबिम्ब का स्थान और प्रकृति :


1
2
3
4
5
6
∞
C
F
P
5
4
3
2
1
6
काल्पनिक/आभासी
सीधा, बड़ा
छोटा
बराबर
बड़ा
वास्तविक उल्टा

Note : उत्तल दर्पण (Convex Mirror) : इसमें वस्तु के किसी भी स्थान के लिए काल्पनिक, सीधा तथा छोटा प्रतिबिम्ब बनता है।

Q. अवतल दर्पण में प्रतिबम्ब बनता है ?

(a) काल्पनिक, सीधा, बड़ा　　(b) काल्पनिक, सीधा, छोटा
(c) काल्पनिक, उल्टा, बड़ा　　(d) काल्पनिक, उल्टा, छोटा

उत्तर–(a)

- **Trick:** दर्पण काल्पनिक के लिए-

अवतल	उत्तल
बड़ा	छोटा

फोकस दूरी तथा वक्रता त्रिज्या में संबंध :

$$\boxed{\text{फोकस दूरी } (f) = \frac{\text{वक्रता त्रिज्या}}{2}}$$

दर्पण सूत्र (Mirror Formula) : माना कि–

u = वस्तु दूरी

v = प्रतिबिम्ब दूरी

f = फोकस दूरी

$$\boxed{\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}}$$

	अवतल दर्पण	उत्तल दर्पण
u	–	–
v	वास्तविक (–) काल्पनिक (+)	काल्पनिक (+)
f	(–)	+

$$\text{आर्वधन (Magnification) (m)} = \frac{-v}{u} = \frac{h_i}{h_o}$$

m = (–) ve → वास्तविक एवं उल्टा प्रतिबिम्ब के लिए

m = (+) ve → काल्पनिक एवं सीधा प्रतिबिम्ब के लिए

m = 1 → समान आकार का प्रतिबिंब

m > 1 → बड़ा आकार का प्रतिबिंब

m < 1 → छोटा आकार का प्रतिबिंब

❖ उत्तल दर्पण का आर्वधन एक से कम होता है। **[NCERT Exemplar]**

Q. अगर किसी अवतल दर्पण में 10 cm की दूरी पर कोई वस्तु रखी है और उसकी फोकस दूरी 20 cm है तो प्रतिबिम्ब कितनी दूरी पर बनेगा और उसकी प्रकृति क्या होगी ?

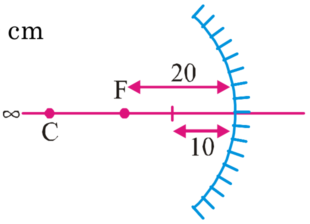
Sol :

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \qquad u = -10\text{ cm}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u} \qquad f = -20\text{ cm}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{-20}-\frac{1}{-10} \qquad v = ?$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-1+2}{20}$$



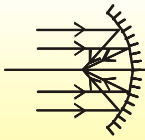
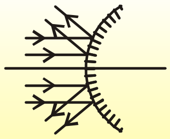
v = 20 cm

प्रतिबिम्ब की प्रकृति काल्पनिक, सीधा तथा बड़ा होगा।

Note :

❖ गोलीय दर्पण के पोल पर किरणें सीधी पड़ती है और $\angle i = \angle r$ बनाकर आपतित किरण के विपरीत दिशा में आपतन पथ का पुनः अनुरेखन करती है।

अवतल और उत्तल दर्पण का उपयोग (Use of Concave and Convex Mirror) :

अवतल दर्पण (Concave)	उत्तल दर्पण (Convex)
इसे अभिसारी दर्पण कहते है।  परावर्तन दर्पण संकेन्द्रीय दर्पण 1. गाड़ी की हेडलाइट में 2. दाढ़ी बनाने वाले दर्पण में 3. सोलर प्लेट में 4. सर्च लाइट में 5. लेजर लाइट में 6. आँख का डॉक्टर, दाँत का डॉक्टर 7. कान का डॉक्टर, नली का डॉक्टर 8. ENT (Ear, Nose, Throat) 9. परावर्तक दूरबीन में	इसे अपसारी दर्पण कहते है।  1. रोड पर लगे परावर्तक लैंप में 2. गाड़ी में पश्च दृश्य दर्पण में बिखराव दर्पण

- **Trick:**

अवतल दर्पण → टॉर्च

उत्तल दर्पण → लालटेन

- **Note :**

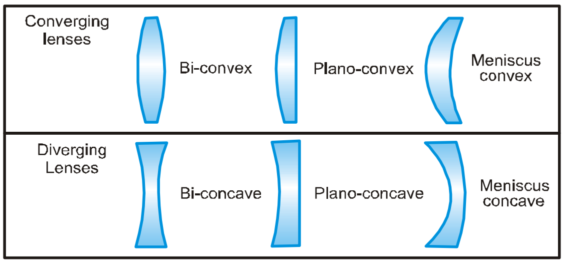
❖ टॉर्च, सर्चलाइट तथा वाहनों के हेडलाइट में बल्ब परावर्तक के फोकस के अत्यधिक निकट लगे होते हैं। **[NCERT Exemplar]**

❖ सौर भट्टियों में सूर्य के प्रकाश को केन्द्रित करने के लिए **अवतल दर्पण** तथा **उत्तल लेंस** का उपयोग किया जाता है। **NCERT**

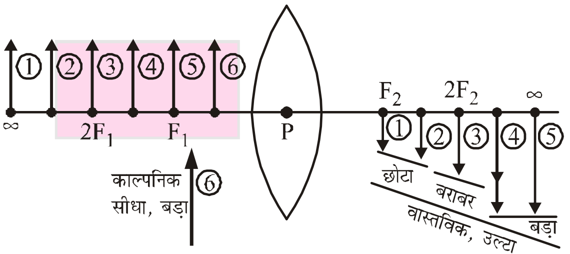
गोलीय लेंस (Spherical Lens)

❖ गोलीय लेंस मुख्यतः चार प्रकार के होते हैं–

- अवतल लेंस Concave Lens
- समतल अवतल Plano Concave Lens
- समतलोत्तल Plano Convex Lens
- उत्तल लेंस Convex Lens


Converging lenses
Bi-convex
Plano-convex
Meniscus convex
Diverging Lenses
Bi-concave
Plano-concave
Meniscus concave

उत्तल लेंस में प्रतिबिम्ब का स्थान और प्रकृति :


①
②
③
④
⑤
⑥
∞
2F₁
F₁
P
F₂
2F₂
∞
①
②
③
④
⑤
काल्पनिक
सीधा, बड़ा
⑥
छोटा
बराबर
वास्तविक, उल्टा
बड़ा

❖ उत्तल लेंस को **पठन लेंस** भी कहते हैं। **NCERT**

➤ लेंस की फोकस दूरी निकालने का सूत्र :

$$\boxed{\frac{1}{f}=(\mu-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)}$$

जहाँ f = फोकस दूरी
R_1, R_2 = त्रिज्या
μ = लेंस का अपर्वत्तनांक

Q. यदि किसी उत्तल लेंस की त्रिज्याएँ क्रमशः 10, 20 cm है और अपर्वतनांक 4/3 है तो उसकी फोकस दूरी क्या होगी ?

Sol : $\frac{1}{f}=\left(\frac{4}{3}-1\right)\left(\frac{1}{10}-\frac{1}{20}\right)$ $R_1 = 10$
↑
$\frac{1}{f}=\frac{1}{60}$ $R_2 = 20$
↑
$f = 60$ cm. $\mu = 4/3$

➤ अवतल लेंस (Concave Lens) : वस्तु के किसी भी स्थान के लिए काल्पनिक, सीधा, छोटा

Note :

दर्पण या लेंस में काल्पनिक या अनंत पर बनने वाला प्रतिबिंब पर्दे पर नहीं उतारा जा सकता । केवल वास्तविक प्रतिबिंब पर्दे पर उतारा जा सकता है ।

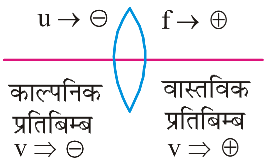
लेंस सूत्र : $\boxed{\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}}$

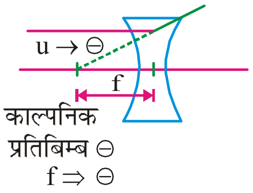
❖ लेंस की आवर्धन क्षमता $=\frac{v}{u}=\frac{h_i}{h_o}$

❖ आवर्द्धक शीशा → वह शीशा जो बड़ा प्रतिबिम्ब बनाए ।

❖ प्रकाशिक केंद्र से निकलने वाली किरण किसी भी लेंस में मुड़ती नहीं है ।

❖ जब एक बिंदु स्रोत से प्रकाश किरणें अवतल दर्पण के साथ-साथ उत्तल लेंस पर आपतित होती हैं, तो प्राप्त होने वाले प्रकाश पुंज समानांतर होते हैं और प्रतिबिम्ब अनंत पर बनता है।
u = वस्तु की दूरी, v = प्रतिबिम्ब दूरी, f = फोकस दूरी





	उत्तल लेंस	अवतल लेंस
u	⊖	⊖
f	⊕	⊖
v	वास्तविक → ⊕ काल्पनिक → ⊖	काल्पनिक → ⊖

Note : उत्तल लेंस/अवतल दर्पण → बड़ा, छोटा, बराबर
अवतल लेंस/उत्तल दर्पण → छोटा
समतल दर्पण → बराबर

❖ उत्तल लेंस/अवतल दर्पण में बड़ा प्रतिबिंब जो हम देखते है वह C, F के बीच रखने पर बनता है। इसी प्रकार जो छोटा वास्तविक प्रतिबिंब देखते है वह अनंत और C के बीच वस्तु को रखने पर बनता है।

Q. अगर किसी उत्तल लेंस में 10 cm की दूरी पर कोई वस्तु रखी है तथा उसकी फोकस दूरी 20 cm है तो प्रतिबिम्ब की दूरी क्या होगी?

Sol :
$u = -10$ cm $\qquad \frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$
↑
$f = +20$ cm. $\qquad \frac{1}{v}+\frac{1}{10}=\frac{1}{20}$
↑
$v = ?$ $\qquad \frac{1}{v}=\frac{1}{20}-\frac{1}{10}$
$v = -20$ cm

काल्पनिक, बड़ा, सीधा बनेगा।

लेंस की क्षमता (Power of Lens)

फोकस दूरी के व्युत्क्रम को लेंस की क्षमता कहते है। अर्थात् लेंस की क्षमता $=\frac{1}{\text{फोकस दूरी}}$

$\boxed{P=\frac{1}{F}}$ मीटर की स्थिति में

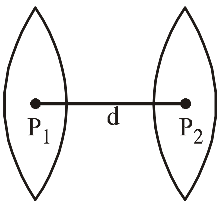
$\boxed{P=\frac{100}{F}}$ cm की स्थिति में

Q. यदि किसी लेंस की फोकस दूरी 10 cm. है तो उसकी क्षमता क्या होगी।

Sol : $P=\frac{100}{f}\Rightarrow\frac{100}{10}=10\,D$

Note :

- लेंस की क्षमता का SI मात्रक "Dioptre" होता है ।
- उत्तल लेंस की फोकस दूरी धनात्मक होती है, इसलिए इसकी क्षमता भी धनात्मक होती है ।
- अवतल लेंस की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है, इसलिए इसकी क्षमता भी ऋणात्मक होती है ।
- अगर दो लेंस जिनकी क्षमताएँ P_1 तथा P_2 हों और एक-दूसरे से d दूरी पर स्थित हो तो इन दोनों लेंसों की समतुल्य क्षमता–



$\boxed{P=P_1+P_2-d\,P_1P_2}$

यदि दोनों लेंस आपस में सटे हो, तो - $d = 0$

$\therefore \boxed{P=P_1+P_2}$

Q. अगर किसी लेंस की क्षमता (–2) डाइऑप्टर है तो उसकी फोकस दूरी क्या होगी ?

(a) 0.5 मीटर (b) –0.5 मीटर

(c) 1 मीटर (d) –1 मीटर **उत्तर–(b)**

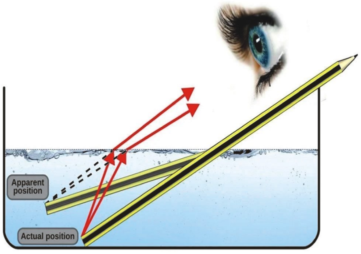
Sol : $P = -2D$

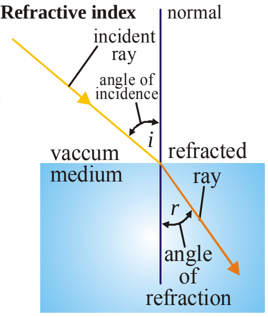
$f = ?$

$$P = \frac{1}{f},\ f = \frac{1}{P} \Rightarrow \frac{1}{-2} = -0.5\text{ m}$$ (अवतल लेंस)

अपवर्तन (Refraction)

- ❖ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो अपने वास्तविक पथ से मुड़ जाती है, यह घटना अपवर्तन कहलाती है।


Apparent position
Actual position


Refractive index
normal
incident ray
angle of incidence
i
vaccum medium
refracted ray
r
angle of refraction

- ❖ जब प्रकाश सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करता है तो अभिलम्ब से दूर जाती है।
- ❖ जब प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती है तो अभिलम्ब की ओर आती है।
- ❖ अपवर्तनांक में अंतर के कारण **अपवर्तन** होता है। **NCERT**

Note :

सघन से विरल में जाने पर सब कुछ बढ़ता है तथा विरल से सघन में जाने पर सब कुछ घटता है। दोनों स्थिति में सिर्फ आवृत्ति अपरिवर्तित रहता है।

अपवर्तनांक (Refractive Index)

$$\text{अपवर्तनांक} = \frac{\text{निर्वात में प्रकाश का वेग या तरंगदैर्ध्य}}{\text{माध्यम में प्रकाश का वेग या तरंगदैर्ध्य}}$$

- ❖ अपवर्तनांक मात्रकहीन और विमाहीन राशि है।
- ❖ अपवर्तनांक की सहायता से किसी माध्यम की सघनता या विरलता का पता चलता है।
- ❖ अपवर्तनांक बढ़ाने से प्रकाश की दिशा में विचलन बढ़ जाता है और माध्यम में प्रकाश की चाल कम हो जाती है।
- ❖ अपवर्तनांक अधिक होने पर माध्यम सघन तथा अपवर्तनांक कम होने पर माध्यम विरल होता है।

❖

माध्यम		**अपवर्तनांक**
निर्वात	→	1
हवा	→	1.0008
जल	→	1.33
काँच	→	1.5
हीरा	→	2.42

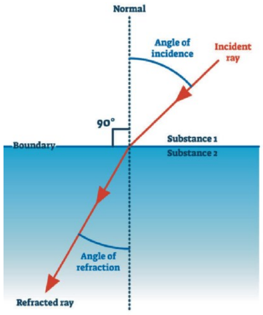
Q. यदि हीरे का अपवर्तनांक 2.42 हो तो हीरे में उसकी प्रकाश की चाल क्या होगी ?

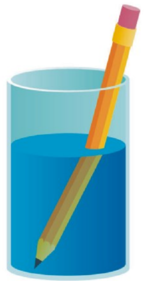
Sol : $$2.42 = \frac{3\times10^8}{\text{हीरे में प्रकाश का वेग}}$$

$$\text{हीरे में प्रकाश का वेग} = \frac{3\times10^8}{2.42}\ \text{m/s}$$

अपवर्तन का नियम (Laws of Refraction)

- ❖ आपतित किरण, अपवर्तित किरण, अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होगा।


Normal
Angle of incidence
Incident ray
90°
Boundary
Substance 1
Substance 2
Angle of refraction
Refracted ray



- ❖ आपतन कोण का sin तथा अपवर्तन कोण के sin का अनुपात हमेशा एक नियत राशि होती है अर्थात्

$$\boxed{\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_r}{\mu_i} = \mu}$$

इसे Snell's का नियम कहते है।

- ❖ यदि पहले माध्यम को 1 से तथा दूसरे माध्यम को 2 से प्रदर्शित किया जाये, तो अपवर्तनांक ${}_1\mu_2$ से प्रदर्शित किया जाता है। इस प्रकार–

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_r}{\mu_i} = \mu$$

यदि तीन माध्यम 1, 2 व 3 हो तब– ${}_1\mu_2 \times {}_2\mu_3 \times {}_3\mu_1 = 1$

Ex :

- ❖ पानी में डूबा सिक्का ऊपर उठा हुआ प्रतीत होता है।
- ❖ पानी में डूबी आधी लकड़ी का टुकड़ा टेढ़ा प्रतीत होता है।
- ❖ पानी में तैरती मछली ऊपर उठी प्रतीत होती है।
- ❖ तारों का टिमटिमाना, सुबह/शाम के समय सूर्य का बड़ा दिखाई देना।
- ❖ सूर्योदय के कुछ मिनट पूर्व ही अर्थात् क्षितिज के नीचे होने पर भी सूर्य का दिखाई पड़ना।

Trick : अभास/प्रतित होना सभी अपवर्तन का उदाहरण है।

- ❖ सितारों के चमकने का मुख्य कारण वायुमंडलीय अपवर्तन है जो अपवर्तनांक के कारण होता है।

Note : $\boxed{\mu = \frac{R}{A}}$

कितना धँसा हुआ प्रतीत होगा = A

कितना उठा हुआ प्रतीत होगा = R – A

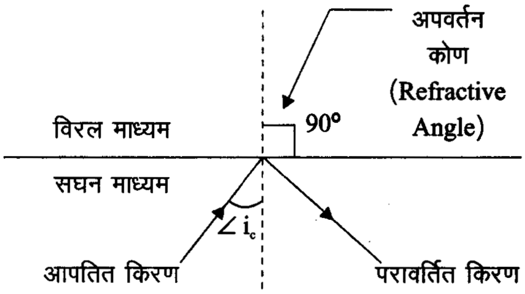
देखना	प्रतीत होता है ।
ऊपर की ओर	उठा हुआ
नीचे की ओर	धँसा हुआ

Q. ग्लास में 10 cm पानी भरा है तथा उसमें एक सिक्का रखा है। तो-
(i) कितना ऊपर उठा हुआ दिखाई देगा [$\mu = 4/3 = 1.33$]
(ii) कितना धँसा हुआ दिखाई देगा।

Sol : $\mu = \frac{R}{A} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{10}{A}$
A = 7.5 cm
(i) कितना उठा हुआ = R – A = 10 – 7.5 = 2.5 cm
(ii) कितना धंसा हुआ A = 7.5 cm

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (Total Internal Reflection)

❖ जब प्रकाश सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाता है तो अभिलम्ब से दूर जाती है। एक आपतन कोण ऐसा होता है जहाँ अपर्वतन कोण का मान 90° होता है, ऐसे आपतन कोण को क्रांतिक कोण कहते हैं।



❖ जब आपतन कोण के मान को क्रांतिक कोण से बढ़ाया जाता है तो प्रकाश उसी माध्यम में लौट जाती है। यह घटना पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहलाती है।

❖ **स्नैल के नियम से (By Snell's Law) :**

$\mu_i \sin i = \mu_r \sin r$
$\mu_i \sin i = \mu_r$ [$\angle r = 90°$]
$\frac{\mu_i}{\mu_r} = \frac{1}{\sin i_c}$

$\boxed{\sin_c = \frac{1}{\mu_c}}$ C = क्रांतिक कोण, μ = अपवर्तनांक

Q. पूर्ण आंतरिक परावर्तन की घटना होगी ?
(a) पानी से काँच में जाने पर (b) हवा से पानी में जाने पर
(c) पानी से हवा में जाने पर (d) काँच से हीरा में जाने पर

उत्तर–(c)

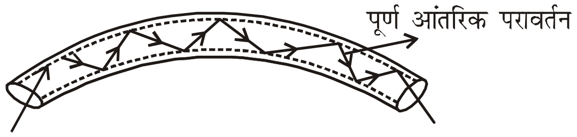
Note: अधिक अपवर्तनांक वाले माध्यम का क्रांतिक कोण कम होता है। [सबसे कम हीरा के लिए, लगभग 24°]

Ex : हीरे का चमकना
❖ इंडोस्कोपी (आंतरिक अंगों की जाँच में)/दूर संचार में
❖ मृग-मरीचिका का बनना
❖ दूर संचार (ऑप्टिकल फाइबर)
❖ काँच के चटख जाने पर इनकी दरारों का चमकीला दिखाई देना।

Note : मृग-मरीचिका के बनने में अपवर्तन सहायक कारक है जबकि पूर्ण आंतरिक परावर्तन मुख्य कारक है।

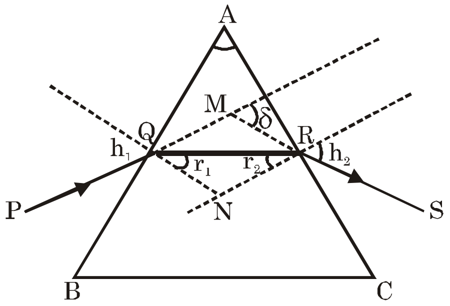
❖ **प्रकाशीय तन्तु (Optical fibre) :** वैसे तो प्रकाश सीधी रेखा में गति करता है परन्तु पूर्ण आंतरिक परावर्तन की तकनीक द्वारा उसे किसी भी दिशा में मोड़ा जा सकता है। ऐसी ही एक युक्ति है प्रकाशीय तंतु।

- इसमें प्रकाश को उसकी तीव्रता या ऊर्जा में बिना किसी ह्रास या क्षय के एक स्थान से दूसरे स्थान तक प्रेषित किया जाता है।



- ऑप्टिकल फाइबर का आविष्कार - नरेन्द्र कपानी ने किया।
- प्रकाशिक तंतु में तंतुओं के व्यास की कोटि 10^{-4} cm होती है।
- प्रकाशिक तंतु के चारों तरफ लगे पदार्थ का अपवर्तनांक लगभग 1–1.5 तक होता है ।
- प्रकाशिक तंतु द्वारा प्रकाश को प्रेषित करने में किस बात का ध्यान रखना पड़ता है-तंतु में आपतन कोण का मान उसके क्रांतिक कोण से अधिक हो।

प्रिज्म (Prism)



❖ किन्हीं दो असमांतर समतल पृष्ठों के बीच स्थित पारदर्शी माध्यम को प्रिज्म कहते हैं।

❖ जिन असमांतर पृष्ठों से होकर प्रकाश का अपवर्तन होता है उन पृष्ठों को अपवर्तन पृष्ठ तथा इनके बीच के कोण को प्रिज्म कोण (∠A) कहते हैं।

❖ अपवर्तित किरण को ही **निर्गत किरण** कहते हैं। **NCERT**

❖ प्रिज्म में आपतित किरण तथा निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते है। इसे δ से निरूपित किया जाता है।

❖ प्रिज्म का अपवर्तनांक–

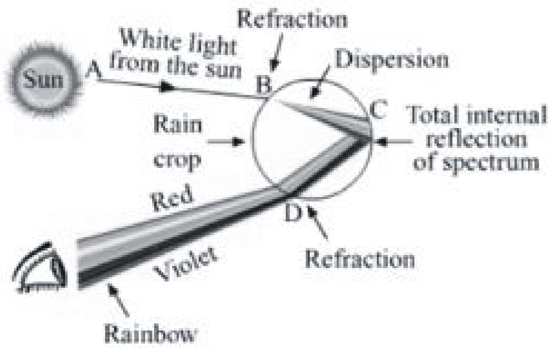
$$\boxed{\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\left(A/2\right)}}$$

❖ प्रिज्म का विचलन कोण तरंगदैर्ध्य का व्युत्क्रमानुपाती होता है तथा इसमें दो बार अपवर्तन का घटना होता है।

❖ प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.65 होता है।

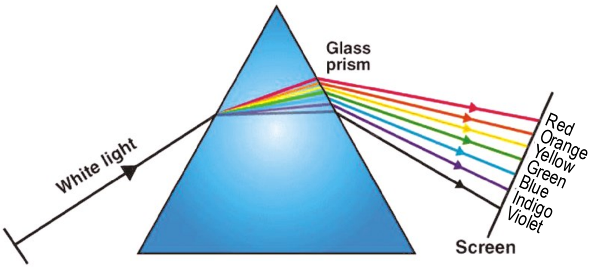
प्रकाश का वर्णविक्षेपण (Dispersion of light)

- न्यूटन के डिस्क में सात रंग थे जिसे घुमाने पर श्वेत रंग प्राप्त होता है।


Refraction
White light from the sun
Sun
A
B
Dispersion
C
Total internal reflection of spectrum
Rain crop
Red
D
Violet
Refraction
Rainbow

- जब श्वेत प्रकाश को किसी प्रिज्म से होकर गुजारा जाता है तो वह सात रंगों में विभक्त हो जाता है, जिसका क्रम–

  "बै आ नि ह पी ना ला"
- जिसमें बैंगनी रंग का अपवर्तनांक सर्वाधिक होने के कारण आधार की ओर होता है।
- लाल रंग का अपवर्तनांक कम होने के कारण ऊपर की ओर होता है।
- श्वेत प्रकाश के सभी रंग समान गति से चलते हैं।


Glass prism
White light
Red
Orange
Yellow
Green
Blue
Indigo
Violet
Screen

ला → लाल
ना → नारंगी
पी → पीला
ह → हरा
नी → नीला
आ → आसमानी
बै → बैंगनी

↑ चाल, तरंगदैर्ध्य, बढ़ता है। बाद में आवृत्ति, विचलन, प्रकीर्णन अपवर्तनांक कम होता है।

Ex : इन्द्रधनुष का बनना : वर्षा के तुरन्त बाद जब सूर्य की किरणें पानी की बूँद से होकर गुजरती है तो यह सात रंगों में विभक्त हो जाती है, जिसके कारण इन्द्रधनुष का निर्माण होता है।

- इन्द्रधनुष बनने का मुख्य कारण प्रकाश का वर्ण विक्षेपण है जबकि परावर्तन और अपवर्तन इसके सहायक कारक है।
- इन्द्रधनुष को देखने के लिए सूर्य की तरफ पीठ करना होता है। और यही कारण है कि दोपहर के समय हम इंद्रधनुष नहीं देख सकते हैं।
- इंद्रधनुष में सूर्य के आपतित प्रकाश को वर्षा की बूँदे **अपवर्तित** तथा **विक्षेपित** करती है। तत्पश्चात् इसे आंतरिक परावर्तित करती है। **NCERT**
- पुन: यह किरण अपवर्तित होती है तथा विक्षेपित करती है। जिससे पूर्ण आंतरिक **परावर्तन** होता है। **NCERT**

➤ इन्द्रधनुष दो प्रकार के होते हैं–

1. **प्राथमिक इन्द्रधनुष :** जब जल की बूँदों के द्वारा सूर्य के प्रकाश को दो बार अपवर्तन तथा एक बार पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है तो प्राथमिक इन्द्रधनुष का निर्माण होता है।

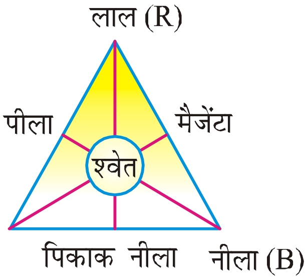
- बैंगनी अंदर की ओर तथा लाल रंग बाहर की ओर होता है।
- यह द्वितीयक की अपेक्षा अधिक चमकीला होता है।
- इसे देखने के लिए नेत्र पर लगभग 42° का कोण बनना चाहिए।

2. **द्वितीयक इन्द्रधनुष :** जब जल की बूँदों के द्वारा सूर्य के प्रकाश का दो बार अपर्वतन तथा दो बार पूर्ण आंतरिक परार्वतन होता है तो द्वितीयक इन्द्रधनुष का निर्माण होता है। इसमें बैंगनी रंग बाहर की ओर तथा लाल रंग अंदर की ओर होता है।

- यह प्राथमिक की अपेक्षा कम चमकीला होता है।
- इसे देखने के लिए नेत्र पर लगभग 55° का कोण बनना चाहिए।

Note : बैण्ड वर्णक्रम (Band Spectrum) Hg गैस द्वारा उत्पन्न किया जाता है।

रंग (Colour)


लाल (R)
पीला
मैजेंटा
श्वेत
(G) हरा
पिकाक नीला
नीला (B)

➤ **प्राथमिक रंग (Primary Colour) :** लाल, हरा, नीला (R, G, B)

➤ **द्वितीयक रंग (Secondary Colour) :** प्राथमिक रंगों को मिलाने से जो रंग बनता है उसे द्वितीय रंग कहते हैं।

$R + G = Y$

$R + B = M$

$G + B = C$

$R + B + G = W$

➤ **पूरक रंग :** जिन दो रंगों को मिलाने से श्वेत रंग बनता है उसे एक दूसरे का पूरक कहते हैं।

$R + C = W$

$Y + B = W$

$G + M = W$

Trick : ला मैं निला पिकॉक को हरा पिला दूँ।

Note: चूँकि काली वस्तु सारे रंगों के प्रकाश को अवशोषित कर लेती है इसलिए यह काली दिखाई देती है।

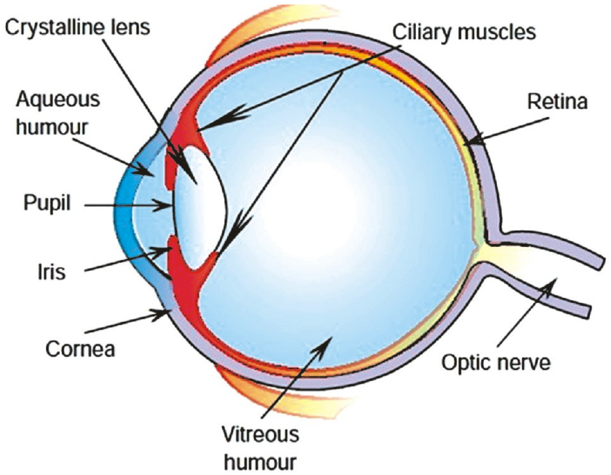
- क्योंकि श्वेत वस्तु सारे रंगों के प्रकाश को परावर्तित कर देती है, इसलिए वह श्वेत दिखाई देती है।

- पीली वस्तु पीले रंग के प्रकाश में तथा श्वेत रंग के प्रकाश में पीली दिखाई देती है तथा अन्य रंगों के प्रकाश में काली दिखाई देती है। यह नियम सभी रंगों की वस्तु पर लागू होता है।
- टेलीविजन में लाल, हरा, नीला, रंगों के प्रयोग से विभिन्न रंग प्राप्त किये जाते है। पेंटिंग रंगों में भी प्राथमिक तौर पर लाल, हरा, नीला का प्रयोग होता है।

अभ्यास

घटना	प्रमुख तथ्य
परावर्तन (Reflection)	सतह से टकराकर उसी दिशा में लौटना
अपवर्तन (Refraction)	दूसरे माध्यम में जाना, अभास या प्रतीत होना
पूर्ण आंतरिक परावर्तन	समान माध्यम में लौट आना
प्रकीर्णन (Scattering)	तरंग का क्षय, किसी खास रंग का दिखना
ध्रुवण (Polarization)	किसी खास दिशा में भेजना
विवर्तन (Diffraction)	छाया में प्रवेश करना
व्यतिकरण (Interference)	कभी-कभी चमकना
वर्ण विक्षेपण	सात रंगों में विभक्त होना

❒ नेत्र (Human Eye) :



❖ **कॉर्निया (Cornea) :** नेत्र के सबसे बाहरी भाग को कॉर्निया कहते है। नेत्र दान में इसी का उपयोग किया जाता है। यहाँ पर प्रकाश का सर्वाधिक अपवर्तनांक होता है।

❖ प्रकाश किरण का अधिकांश अपवर्तन **कॉर्निया के बाहरी** पृष्ठ पर होता है। **NCERT**

❖ **परितारिका (Iris) :** आँख का रंग परितारिका के रंग पर निर्भर करता है। यह काला, भूरा तथा नीले रंग का होता है।

❖ **परितारिका** नेत्र में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा तथा आँख के रंग के लिए उत्तरदायी होता है। **NCERT**

❖ **पुतली (Pupil) :** परितारिका में यह छोटा-सा छिद्र होता है जिसके द्वारा प्रकाश नेत्र में प्रवेश करता है।

❖ परितारिका पुतली के आकार को नियंत्रित करता है तथा पुतली आनेवाली **प्रकाश के मात्रा को नियंत्रित** करता है। **NCERT**

❖ **लेंस :** आँख में उत्तल लेंस होता है। इसमें सबसे अधिक प्रोटीन पाया जाता है जो किसी वस्तु का वास्तविक, उल्टा तथा छोटा प्रतिबिम्ब बनाता है।

❖ **पक्ष्माभ पेशियाँ (Ciliary Muscles) :** यह लेंस को समायोजित करने का कार्य करता है।

❖ नेत्र लेंस की फोकस दूरी में वृद्धि हो जाती है, जब नेत्र की पेशियाँ– **शिथिल एवं पतला हो जाता है** **[NCERT Exemplar]**

❖ **अंध बिन्दु (Blind Spot) :** यह रेटिना पर स्थित वह बिन्दु है जिस पर किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब बनने से दिखाई नहीं देता है।

❖ **पित्त बिन्दु (Yellow Spot) :** यह रेटिना पर वह बिन्दु है जहाँ प्रतिबिम्ब बनने से सर्वाधिक स्पष्ट दिखाई देता है।

❖ **दृष्टि शिराएँ (Optical Nervs) :** रेटिना पर बने प्रतिबिम्ब की मस्तिष्क में सूचना देता है।

❖ **चालक/काचाभ द्रव (Aqueous Humar) :** यह प्रकाश का अपर्वतन करता है।

❖ **रेटिना (दृष्टि पटल) (Retina) :** इसे फोटोग्राफिक फिल्म भी कहा जाता है क्योंकि इसी पर वस्तु का वास्तविक, उल्टा तथा छोटा प्रतिबिम्ब बनता है। रेटिना में 2 प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं।

❖ मस्तिष्क की स्मंजन क्षमता के कारण हम वस्तु को सीधा देख पाते हैं।

❖ केवल एक नेत्र का दृष्टि क्षेत्र लगभग **150°** तथा दोनों नेत्रों का **180°** होता है। **NCERT**

नेत्र कोशिका	उत्तरदायी होता	काम करता (सुग्राही) होता
छड़ (शलकाय)	तीव्रता	मंद प्रकाश में
शंकु	रंग	तीव्र प्रकाश में

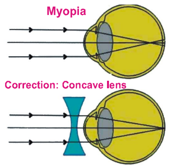
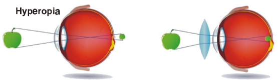
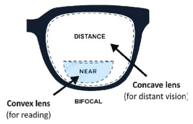
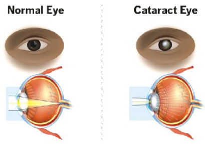
Trick : छड़ → तीव्र

❖ मानव नेत्र के लिए स्पष्ट देखने की न्यूनतम दूरी 25 cm है।

मानव नेत्र का भाग	अपवर्तनांक (μ)
CORNEA उत्तल लेंस Vitreous Humour	1.38 1.4 1.34

❖ रात्रि में देखने वाले जन्तु के रेटिना में बड़ी संख्या में **शलाकाएँ तथा कम मात्रा में शंकु** होता है। इसके विपरीत दिन में देखने वाले जन्तु में होता है। **NCERT**

मानव नेत्र में दृष्टि दोष के प्रकार

मानव नेत्र दोष	कारण	उपचार	प्रमुख तथ्य	चित्र
निकट दृष्टि दोष (Short Sightedness)	लेंस का मोटा होना	अवतल लेंस	इसे Myopia भी कहते हैं। निकट की वस्तु स्पष्ट दिखता पर दूर का नहीं, प्रतिबिंब रेंटिना से पहले बनता है।	
दूर दृष्टि दोष (Long Sightedness)	लेंस का पतला होना	उत्तल लेंस	इसे Hypermetropia भी कहते हैं। इसमें दूर की वस्तु स्पष्ट दिखता है तथा निकट की नहीं, प्रतिबिंब रेटिना के बाद बनता है।	
जरा दृष्टि दोष (Presbyopia)	सिलीयरी मांसपेशी का कमजोर होना	बाइफोकल लेंस	इसमें निकट एवं दूर दोनों की वस्तु स्पष्ट नहीं दिखता है।	 DISTANCE NEAR Convex lens (for reading) BIFOCAL Concave lens (for distant vision)
अविंदुकता (Astigmatism)	कॉर्निया का ठीक से गोलाकार न होना	बेलनाकार लेंस	इसमें क्षैतिज एवं उर्ध्वाधर एक साथ नहीं दिखता है।	
मोतियाबिन्द (Cataract)	नेत्र लेंस के ऊपर अपारदर्शक झिल्ली का निर्माण	ऑपरेशन	यह अधिक उम्र वाले व्यक्ति में सामान्यत: होता है	
वर्णांधता (Colour Blindness)	X क्रोमोसोम की कमी	संभव नहीं है।	आँख में किसी खास रंग की शंकु कोशिका कमी के कारण किसी खास रंग के न दिखना	

Note :

❖ कक्षा में पीछे बैठा लड़का अपनी पुस्तक नहीं पढ़ सकता, परंतु श्यामपट्ट पर लिखा पढ़ सकता है, क्योंकि–
लड़का के नेत्र का निकट बिंदु उससे दूर चला गया है।
[NCERT Exemplar]

प्रकीर्णन (Scattering)

❖ वायुमण्डल में उपस्थित धूलकणों, कुहासा, धुंध के कारण प्रकाश का क्षय हो जाना प्रकीर्णन कहलाता है।

❖ सुबह तथा शाम के समय प्रकीर्णन अधिक होता है और दोपहर में सबसे कम होता है।

❖ रैले के अनुसार, प्रकाश के जिस रंग का तरंगदैर्ध्य अधिक होता है, उसका प्रकीर्णन कम होता है।

ला
ना
पी
ह
नी
आ
बै

$\lambda \rightarrow$ बढ़ता है तथा प्रकीर्णन (क्षय) घटता है।

$$\boxed{\text{प्रकीर्णन} \propto \frac{1}{\lambda^4}}$$

Ex :

1. खतरे में लाल रंग का उपयोग होता है।
2. उगता हुआ सूरज और डूबता हुआ सूरज लाल दिखाई देता है।
3. समुद्र का जल भी प्रकीर्णन के कारण नीला दिखाई देता है।
4. आसमान एवं पानी का रंग नीला दिखाई देता है प्रकीर्णन के कारण।
5. छोटे कण बैंगनी तथा आसमानी रंग को एवं बड़े कण नारंगी तथा लाल रंग को प्रकिर्णत करते है।
6. चन्द्रमा पर से अंतरिक्ष को देखने पर काला दिखाई देता है प्रकीर्णन के कारण।
7. टिण्डल प्रभाव प्रकाश के प्रकीर्णन से संबंधित है।

❖ अन्य ग्रह पृथ्वी के नजदीक होने के कारण प्रकाश का **वास्तविक/विस्तृत स्रोत** माना जाता है। **NCERT**

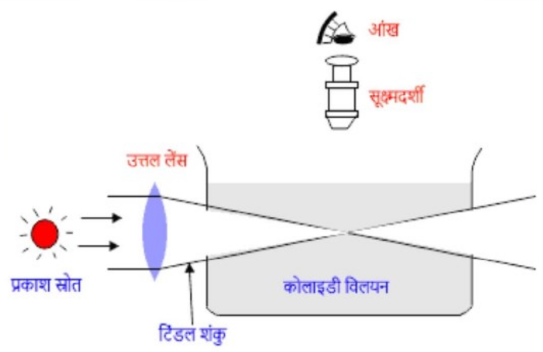
❖ दोपहर के समय सूर्य श्वेत प्रतीत होता है, क्योंकि–
प्रकाश का न्यूनतम प्रकीर्णन होता है
[NCERT Exemplar]

❖ स्वच्छ आकाश नीला प्रतीत होता है, क्योंकि– **वायुमंडल द्वारा अन्य सभी वर्णों के प्रकाश के तुलना में बैंगनी एवं नीला प्रकाश अधिक प्रकीर्णत होता है।**
[NCERT Exemplar]

Note : C.V. Raman को प्रकाश के प्रकीर्णन प्रभाव के अध्ययन के लिए सन् 1930 में Noble Prize मिला था। C.V रमन के प्रकाश प्रकीर्णन प्रभाव को रमन प्रभाव के नाम से भी जाना जाता है। इसकी खोज 28 फरवरी, 1928 को की गई थी। इस उत्कृष्ट कार्य के लिए 1954 में उन्हें भारत रत्न से सम्मानित किया गया।

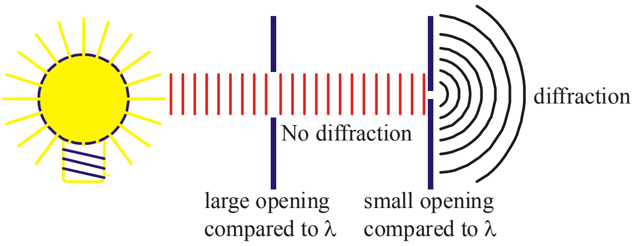
- ❖ **टिंडल प्रभाव :** टिंडल प्रभाव की खोज जॉन टिंडल ने 1869 में किया। **[NCERT Exemplar]**
- ❖ जॉन टिंडल ने देखा कि जब प्रकाश की किरण वास्तविक विलयन (True Solution) से गुजरती है तो उसमें प्रकाश की किरण का मार्ग अदृश्य रहता है। परंतु तब प्रकाश को कोलाइडी विलयन से गुजारा जाता है तो प्रकाश का मार्ग चमकीले शंकु की भाँति दिखाई देता है।

  इस चमकीले पथ को टिंडल शंकु कहते हैं तथा इस घटना को टिंडल प्रभाव कहते है।


आंख
सूक्ष्मदर्शी
उत्तल लेंस
प्रकाश स्रोत
कोलाइडी विलयन
टिंडल शंकु

टिंडल प्रभाव

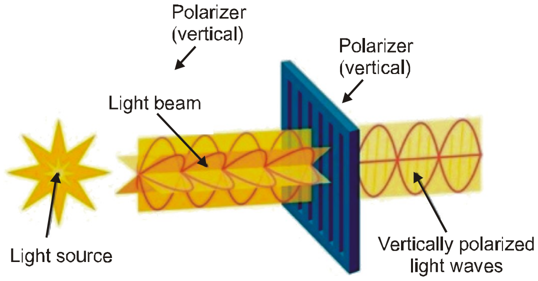
❒ **विवर्तन (Diffraction) :** इस घटना की खोज, Fraunhoffer ने की थी। इसके अनुसार, बहुत छोटे अवरोध से टकराकर प्रकाश का उसकी छाया में प्रवेश कर जाना विवर्तन कहलाता है।


No diffraction
diffraction
large opening
compared to λ
small opening
compared to λ

Ex : बन्द कमरे में बात कर रहे व्यक्ति की आवाज तो सुन सकते हैं लेकिन देख नहीं सकते है क्योंकि ध्वनि का विवर्तन होता है लेकिन प्रकाश का विवर्तन नहीं होता है। प्रकाश के विवर्तन के लिए 10^{-7} m का अवरोध होना चाहिए, जो सामान्य जीवन में सम्भव नहीं है। इसी कारण हम विवर्तन की घटना को नहीं देख पाते हैं, परन्तु दूरदर्शी में तारों का प्रतिबिम्ब तीक्ष्ण बिन्दुओं की तरह न बनकर अस्पष्ट धब्बों की तरह बनता है। जिसका कारण विवर्तन है।

Note : प्रकाश का विवर्तन अवरोध के आकार पर निर्भर करता है।

❒ **ध्रुवण (Polarisation) :** किसी भी तरंग का किसी खास दिशा में जाना ध्रुवण कहलाता है।


Polarizer
(vertical)
Polarizer
(vertical)
Light beam
Light source
Vertically polarized
light waves

किसी तरंग को मोड़कर किसी खास दिशा में भेजना ध्रुवण कहलाता है तथा ऐसी तरंग को ध्रुवित तरंग कहते हैं।

- ध्वनि तरंग या अनुदैर्ध्य तरंग को किसी खास दिशा में मोड़ना सम्भव नहीं है, इसलिए इसके साथ ध्रुवण की घटना नहीं होती है।
- प्रकाश तरंग या अनुप्रस्थ तरंग को किसी खास दिशा में मोड़ना सम्भव है, इसलिए इसके साथ ध्रुवण की घटना होती है-

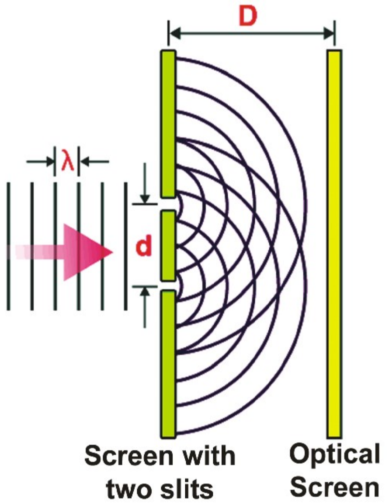
❖ **ध्रुवण के उदाहरण :**

1. होलोग्राम या होलोग्राफी का चमकना
2. वाहनों में पोलेराईड (Polaroid) का उपयोग किया जाता है हेडलाइट में जिसके कारण चालक को चकाचौंध से बचाया जाता है। यह भी ध्रुवण की घटना पर आधारित है।
3. त्रिविमिय चल चित्र (3D) ध्रुवण की घटना पर आधारित है।

Note: ध्रुवण की घटना केवल प्रकाश की तरंगों में होती है क्योंकि प्रकाश अनुप्रस्थ तरंग है, जबकि ध्वनि में यह घटना नहीं होती है क्योंकि यह अनुदैर्ध्य तरंग है।

❖ प्रकाश/अनुप्रस्थ/अयांत्रिक
ध्वनि/अनुदैर्ध्य/यांत्रिक } ध्रुवण की घटना के द्वारा

व्यतिकरण (Interference)


D
λ
d
Screen with
two slits
Optical
Screen

- ❖ व्यतिकरण की खोज 'यंग' ने की थी।
- ❖ "जब लगभग समान आवृत्ति और समान आयाम की दो प्रकाश तरंगे एक-दूसरे पर अध्यारोपित होती है तो कहीं पर तीव्रता महत्तम और कहीं पर तीव्रता शून्य हो जाती है यह घटना व्यक्तिकरण कहलाती है।"

➤ **व्यतिकरण के उदाहरण :**

1. पानी के बुलबुले का सूर्य के प्रकाश में कभी-कभी चमकना।
2. जल पर फैले मिट्टी के तेल का सूर्य के प्रकाश में कभी-कभी चमकना।
3. साबुन के बुलबुले का सूर्य के प्रकाश में रंगीन दिखाई देना।
4. गीली सड़क पर वाहनों से टपकती तेल (डीजल या पेट्रोल) की बूंदों का रंगीन दिखाई पड़ना।

प्रकाशीय यंत्र

नाम	लेंसों की संख्या	लेंस	प्रतिबिम्ब की प्रकृति	आवर्द्धन क्षमता का सूत्र (M)
सरल सूक्ष्मदर्शी	1	उत्तल	काल्पनिक बड़ा, सीधा	$\boxed{M = 1+\frac{D}{f}}$ जहाँ $D = 25$ cm, F = फोकस दूरी
संयुक्त सूक्ष्मदर्शी	2	उत्तल	काल्पनिक, बड़ा, उल्टा	$\boxed{M = \frac{-l}{f_0}\left(1+\frac{D}{f_e}\right)}$ जहाँ l = नली की लम्बाई f_0 = अभिदृश्यक फोकस दूरी Fe = नेत्रिका लेंस की फोकस दूरी
खगोलीय दूरदर्शी	2	उत्तल	काल्पनिक, बड़ा, उल्टा	$\boxed{M = \frac{-f_0}{f_e}}$ नली की लम्बाई $\boxed{L = f_o + f_e}$
पार्थिव दूरदर्शी	3	उत्तल	काल्पनिक, बड़ा, सीधा	$\boxed{m = \frac{f_o}{f_e}}$ नली की लम्बाई (L) = $\boxed{f_o + f_e + 4f}$
गैलिलियो की दूरदर्शी	2	अवतल, उत्तल	काल्पनिक, बड़ा, उल्टा	

Note : Trick :

$1, 3 \rightarrow$ सीधा
$2, 4 \rightarrow$ उल्टा

Q. एक सरल सूक्ष्मदर्शी में 5 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस उपयोग होता है उसकी आर्वद्धन क्षमता क्या होगी ?

Sol : $M = \left(1+\frac{D}{f}\right), \qquad M = \left(1+\frac{25}{5}\right)$

$M = 6$

Note : आवर्द्धन क्षमता मात्रकहीन और विमाहीन राशि है।

➤ **संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्द्धन क्षमता (M)** $= \frac{-l}{f_0}\left(1+\frac{D}{f_e}\right)$

❖ संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्य की फोकस दूरी बढ़ने से आवर्द्धन क्षमता बढ़ती है।

❖ संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में नेत्रिका की फोकस दूरी बढ़ने से आवर्द्धन क्षमता बढ़ती है।

➤ **खगोलीय सूक्ष्मदर्शी की आवर्द्धन क्षमता** (M) $= \frac{-f_0}{f_e}$

❖ खगोलीय दूरदर्शी में अभिदृश्यक की फोकस दूरी बढ़ने से आवर्द्धन क्षमता घट जाती है।

❖ खगोलीय दूरदर्शी नेत्रिका लेंस की फोकस दूरी बढ़ने से आवर्द्धन क्षमता बढ़ जाती है।

➤ **पार्थिव/सूक्ष्मदर्शी की आवर्द्धन क्षमता** (M) $= \frac{f_0}{f_e}$

❖ पार्थिव दूरदर्शी में अभिदृश्यक की फोकस दूरी बढ़ने से आवर्द्धन क्षमता बढ़ती है ।

❖ पार्थिव दूरदर्शी में नेत्रिका की फोकस दूरी बढ़ने से आवर्द्धन क्षमता घटती है ।

Q. एक सरल सूक्ष्मदर्शी 4 डायोप्टर क्षमता के उत्तल लेंस से बना है। सूक्ष्मदर्शी की आवर्द्धन क्षमता होगी ?

Sol : $P = \frac{1}{f} \qquad M = 1+\frac{D}{f}$

$4D = \frac{1}{f} \qquad M = 1+\frac{25}{25}$

$f = \frac{1}{4} \qquad M = 2$

$= .25$ m

$f = 25$ cm.

Q. किसी व्यक्ति को 80 cm से अधिक दूरी की वस्तु स्पष्ट दिखायी नहीं देती है। उसे कितनी क्षमता वाले लेंस का प्रयोग करना चाहिए ?

Sol : $u = -\infty$

$v = -80$ cm., $\qquad \boxed{\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}}$

$f = ?$

यहाँ $u = -\infty$

$v = (-)$ ऋणात्मक में वह दूरी जिसके बाद व्यक्ति को स्पष्ट दिखाई नहीं देता है।

$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \qquad \Rightarrow \frac{1}{-80}-\frac{1}{-\infty}=\frac{1}{f}$

$\frac{1}{f}=\frac{1}{-80} \qquad \therefore f = -80$ cm

$\therefore \; P = \frac{100}{f} = \frac{100}{-80} = -1.25$ Diopter

Q. किसी शिक्षक को 40 cm से निकट की वस्तु स्पष्ट नहीं दिखायी देती है। स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर किताब को रखकर पढ़ने के लिए उसे कितनी क्षमता वाले लेंस का प्रयोग करना चाहिए ?

Sol : $\frac{1}{f} = \frac{1}{-40}-\frac{1}{-25} \qquad u = -25$ cm,

$\frac{1}{f} = \frac{3}{200} \qquad v = -40$ cm

$\therefore \; P = \frac{100}{f} = \frac{100}{\frac{200}{3}} \qquad \therefore \; \frac{1}{v} = \frac{1}{f}+\frac{1}{u}$

$P = \frac{100\times 3}{200} = \frac{3}{2}$ Diopter $= 1.5$ D

➤ **माध्यम बदलने पर लेन्स की क्षमता और फोकस दूरी पर प्रभाव :**

माना कि, लेंस का अपवर्तनांक $= \mu_L$
माध्यम का अपवर्तनांक $= \mu_m$

Case I. $\mu_L > \mu_m$

- ❖ लेंस की फोकस दूरी बढ़ जाती है तथा इसकी क्षमता घट जाती है।
- ❖ इस स्थिति में लेन्स की प्रकृति अपरिवर्तित रहती है।

Case II. $\mu_L = \mu_m$

- ❖ इस स्थिति में लेंस की फोकस दूरी अनन्त हो जाती है तथा इसकी क्षमता घट जाती है। शून्य हो जाती है।
- ❖ इस स्थिति में लेंस काँच के टुकड़े की तरह व्यवहार करता है तथा ऐसे द्रव में लेन्स को डुबाने पर लेंस दिखाई नहीं देता है।

Case III : $\mu_L < \mu_m$

- ❖ इस स्थिति में प्रकृति विपरित हो जायेगी अर्थात् उत्तल लेंस अवतल लेंस के जैसा व्यवहार करेगा तथा अवतल लेंस उत्तल लेंस के जैसा व्यवहार करेगा।
  यही कारण है कि पानी में डूबा हुआ वायु का बुलबुला अवतल लेंस की तरह व्यवहार करता है। क्योंकि पानी का अपवर्तनांक वायु से अधिक होता है।
- ❖ यदि किसी लेंस की फोकस दूरी वायु में f_a तथा अन्य माध्यम में f_m हो तो

$$\boxed{f_m = \frac{\mu_L - 1}{\left(\frac{\mu_L}{\mu_m} - 1\right)} \times f_a}$$

यह भी जानिए

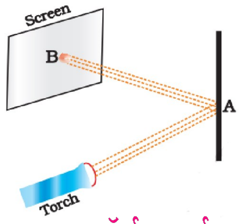
1. सूर्य से पृथ्वी को प्राप्त ऊर्जा की दर $\rightarrow 4.0 \times 10^{26}$ जूल/sec.
2. **जैव प्रकाश स्रोत (Bioluminescent source) :** ऐसे जीव जो प्रकाश का उत्सर्जन करते हैं। जैसे- जुगनु (Fire – fly)
3. जो स्वयं प्रकाश उत्पन्न करता है, **दीप्त पिंड** कहलाता है। **NCERT**
4. पिन होल कैमरा से बना छवि **वास्तविक उल्टा एवं पार्श्व** होता है। **NCERT**
5. चन्द्रमा एक अप्रदीप्त पिण्ड है क्योंकि इसका स्वयं का प्रकाश नहीं है बल्कि सूर्य के प्रकाश से प्रकाशित होता है। उल्लेखनीय है कि सूर्य प्रदीप्त पिण्ड है क्योंकि इसका खुद का प्रकाश होता है ।
6. कॉम्पटन प्रभाव की व्याख्या कण प्रकृति के आधार पर की गयी है।
7. सूर्य से पृथ्वी तक प्रकाश पहुँचने में लगभग 500 sec (8 मिनट 20 sec.) लगता है।
8. सूर्य किरणों की तीव्रता एक्टियोमीटर द्वारा मापी जाती है।
9. धूप छाते (Sun-Umbrella) में ऊपर की सतह श्वेत रंग की होनी चाहिए तथा अन्दर काला होना चाहिए ।
10. किसी तारे का रंग उसके ताप को दर्शाता है।
11. नीला प्रकाश तारे का सबसे अधिक ताप प्रदर्शित करता है और इसमें उच्चतम ऊर्जा होती है।
12. तारे को पृथ्वी से बहुत दूर होने के कारण, प्रकाश का **बिंदु स्रोत माना** जाता है। तथा अन्य ग्रह पृथ्वी के नजदीक होने के कारण प्रकाश का **वास्तविक/विस्तृत स्रोत** माना जाता है। **NCERT**
13. सबसे ज्यादा पवन ऊर्जा शक्ति का उपयोग डेनमार्क में होता है। अतः इसे **''पवनों का देश''** कहते हैं। **NCERT**
14. वायुमंडल के परतों द्वारा प्रतिएकांक क्षेत्र द्वारा अवशोषित सौर विकिरण की मात्रा **सौर-स्थिरांक** कहलाता है। **NCERT**

- ❖ काँच का ग्लास, मलमल का कपड़ा किसका उदाहरण है– **पारभाषी पदार्थ** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ कार का फ्रंट ग्लास किस पदार्थ का बना होता है– **पारदर्शी** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ परावर्तन की घटना किस दर्पण में होता है– **सभी प्रकार के दर्पण** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ समय बदलने से बनने वाली पेड़ की छाया का आकार एवं आकृति पर क्या प्रभाव पड़ता है– **दोनों बदल जाता है** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ किसमें बिंदु स्रोत से उस पर आपतित प्रकाश का समांतर प्रकाश पुंज बनता है– **अवतल दर्पण एवं उत्तल लेंस** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ वाहन में पीछे के दृश्य को देखने के लिए दर्पण का आवर्धन– **एक से कम** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ दूरस्थ ऊँचे भवन का पूरी लंबाई का प्रतिबिंब देखा जा सकता है– **अवतल एवं समतल दर्पण दोनों** **[NCERT Exemplar]**
- ❖ किसके द्वारा अनंत पर स्थित किसी बिंब का प्रतिबिम्ब अधिक छोटा होगा– **अवतल दर्पण, उत्तल दर्पण, अवतल एवं उत्तल दोनों लेंस** **[NCERT Exemplar]**

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. दी गई तस्वीर को ध्यान से देखें।

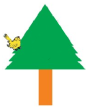


दिखाए गए अनुसार जब टॉर्च जलाई जाती है तो प्रकाश का एक भाग B पर प्राप्त होता है। प्रकाश के इस पैच को प्राप्त करने के लिए निम्न में से किसे स्थिति A पर रखा जाता है? **[NCERT Exemplar]**

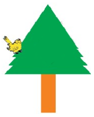
(a) एक लकड़ी का बोर्ड (b) एक काँच की चादर
(c) एक दर्पण (d) सफेद कागज की एक शीट

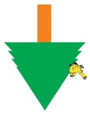
उत्तर–(c)

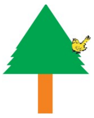
2.

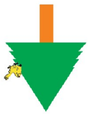


एक छात्र एक पिन होल कैमरे के माध्यम से चित्र में दिए गए पेड़ को देखता है। आकृति (a) से (d) में दिए गए आरेखों में से कौन-सा चित्र उसके द्वारा देखी गई छवि को सही ढंग से दर्शाता है? **[NCERT Exemplar]**

(a)


(b)


(c)


(d)


उत्तर–(b)

3. परछाई/छाया का निरीक्षण करने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा/से हमेशा आवश्यक नहीं है/हैं? [NCERT Exemplar]

(a) सूरज (b) स्क्रीन

(c) प्रकाश के स्रोत (d) अपारदर्शी वस्तु उत्तर–(a)

4. निम्नलिखित में से कौन किसी बिंदु स्रोत से उस पर आपतित प्रकाश का समांतर प्रकाश पुंज बना सकता है? [NCERT Exemplar]

(a) अवतल दर्पण और उत्तल लेंस दोनों ही

(b) उत्तल दर्पण और अवतल लेंस दोनों ही

(c) एक दूसरे से 90° पर रखे दो समतल दर्पण

(d) अवतल दर्पण और अवतल लेंस दोनों ही उत्तर–(a)

5. एक सीधा और बड़ा प्रतिबिंब किसके द्वारा बनाया जा सकता है? [NCERT Exemplar]

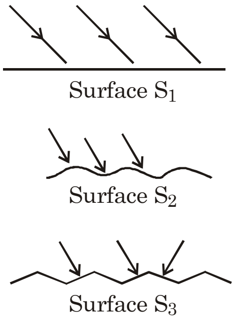
(a) केवल एक उत्तल दर्पण

(b) केवल अवतल दर्पण

(c) केवल एक समतल दर्पण

(d) उत्तल और अवतल दोनों दर्पण उत्तर–(b)

6. चित्र में दर्शाए अनुसार प्रकाश पृष्ठ S_1, S_2 तथा S_3 पर गिर रहा है।



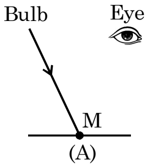
जिस पृष्ठ/जिन पृष्ठों पर आपतन कोण, परावर्तन कोण के बराबर होगा, वह/वे हैं [NCERT Exemplar]

(a) केवल S_1 (b) केवल S_1 तथा S_2

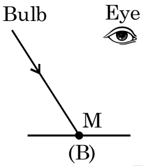
(c) केवल S_2 तथा S_3 (d) सभी तीनों पृष्ठ उत्तर–(d)

7. मेज पर रखे गत्ते के एक टुकड़े पर एक छोटा-सा दर्पण M जड़ा हुआ है। गत्ता एक बल्ब के प्रकाश से प्रकाशित है। बल्ब के सापेक्ष आँख की स्थिति चित्र A, B, C एवं D द्वारा दर्शाई गई है।

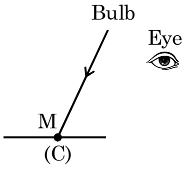
चित्रों A, B, C तथा D में से किस स्थिति में बल्ब दर्पण में दिखाई देगा?



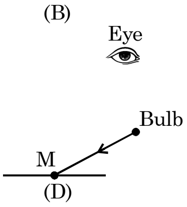
(A)



(B)



(C)



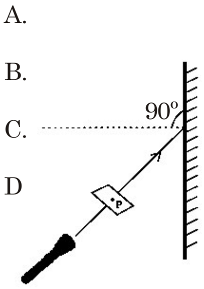
(D)

[NCERT Exemplar]

(a) A में (B) B में

(c) C में (d) D में उत्तर–(a)

8. गत्ते के किसी टुकड़े में एक छोटा छिद्र P किया हुआ है। छिद्र को चित्र में दिखलाए अनुसार एक टॉर्च द्वारा प्रकाशित किया गया है। छिद्र से निकलने वाली प्रकाश की किरण किसी दर्पण पर गिरती है।



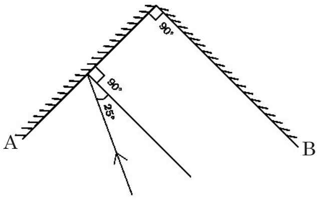
आँख को किस बिंदु पर रखें जिससे कि सुराख को देखा जा सके? [NCERT Exemplar]

(a) A (b) B

(c) C (d) D उत्तर–(a)

9. चित्र में दर्शाए अनुसार, दो दर्पण A तथा B एक-दूसरे के लंबवत् रखे गए हैं।

दर्पण A पर प्रकाश की कोई किरण 25° के कोण से आपतित है जो परावर्तन के पश्चात् दर्पण B पर आपतित होती है। इस किरण का परावर्तन कोण होगा।

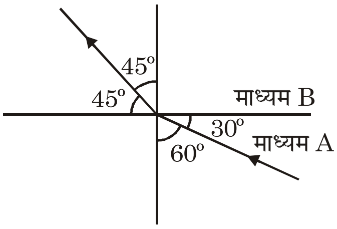


[NCERT Exemplar]

(a) 25° (b) 50° (c) 65° (d) 115°

उत्तर–(c)

10. चित्र में किसी प्रकाश किरण को माध्यम A से माध्यम B में गमन करते दर्शाया गया है। माध्यम A के सापेक्ष माध्यम B का अपवर्तनांक है– [NCERT Exemplar]



(a) $\sqrt{3}/\sqrt{2}$ (b) $\sqrt{2}/\sqrt{3}$

(c) $1/\sqrt{2}$ (d) $\sqrt{2}$ उत्तर–(a)

11. किसी अवतल दर्पण पर आपतित सूर्य की किरणें दर्पण के सामने 15 cm दूरी पर अभिसरित होती है। इस दर्पण के सामने किसी बिंब को कहाँ रखें कि इसका समान साइज का प्रतिबिंब बने? [NCERT Exemplar]

(a) दर्पण से 15 cm दूरी पर

(b) दर्पण से 30 cm दूरी पर

(c) दर्पण से 15 cm तथा 30 cm के बीच

(d) दर्पण से 30 cm से अधिक दूरी पर उत्तर–(b)

12. टॉर्चों, सर्चलाइटों तथा वाहनों की हैडलाइटों में बल्ब कहाँ लगा होता है ? [NCERT Exemplar]

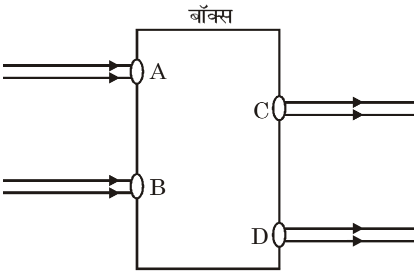
(a) परावर्तक के ध्रुव एवं फोकस के बीच

(b) परावर्तक के फोकस के अत्यधिक निकट

(c) परावर्तक के फोकस एवं वक्रता केंद्र के बीच

(d) परावर्तक के वक्रता केंद्र पर **उत्तर–(b)**

13. चित्र में दर्शाए गए प्रकाश पुंज किसी बॉक्स के छिद्रों A तथा B से आपतित होकर क्रमशः छिद्रों C तथा D से बाहर निकलते हैं। बॉक्स के भीतर निम्नलिखित में से क्या हो सकता है? [NCERT Exemplar]



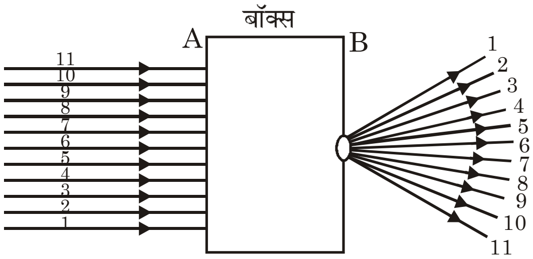
(a) काँच का एक आयताकार स्लैब

(b) एक उत्तल लेंस

(c) एक अवतल लेंस

(d) एक प्रिज्म **उत्तर–(a)**

14. चित्र में दर्शाए अनुसार कोई प्रकाश पुंज बॉक्स के फलक A के छिद्रों से आपतित होकर फलक B के छिद्रों से बाहर निकलता है। इस बॉक्स के भीतर निम्नलिखित में से क्या हो सकता है ? [NCERT Exemplar]



(a) एक अवतल लेंस

(b) काँच का एक आयताकार स्लैब

(c) एक प्रिज्म

(d) एक उत्तल लेंस **उत्तर–(d)**

15. किसी अवतल दर्पण पर आपतित सूर्य की किरणें दर्पण के सामने 15 cm दूरी पर अभिसरित होती है। इस दर्पण के सामने किसी बिंब को कहां रखें कि इसका समान साइज का प्रतिबिंब बने ? [NCERT Exemplar]

(a) दर्पण से 15 cm दूरी पर

(b) दर्पण से 30 cm दूरी पर

(c) दर्पण से 15 cm तथा 30 cm के बीच

(d) दर्पण से 30 cm से अधिक दूरी पर **उत्तर–(b)**

16. निम्नलिखित में से किसके द्वारा निश्चित रूप से किसी दूरस्थ ऊँचे भवन का पूरी लंबाई का प्रतिबिंब देखा जा सकता है ? [NCERT Exemplar]

(a) केवल अवतल दर्पण (b) केवल उत्तल दर्पण

(c) केवल समतल दर्पण (d) उपरोक्त सभी **उत्तर–(d)**

17. वाहनों में पीछे के दृश्य को देखने के लिए लगे दर्पण द्वारा आवर्धन– [NCERT Exemplar]

(a) एक से कम होता है (b) एक से अधिक होता है

(c) एक होता है

(d) एक से कम अथवा अधिक हो सकता है। यह इसके सामने रखे बिंब की स्थिति पर निर्भर करता है **उत्तर–(a)**

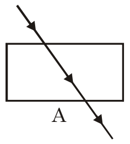
18. परावर्तन के नियम लागू होते हैं– [NCERT Exemplar]

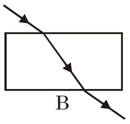
(a) केवल समतल दर्पण पर (b) केवल अवतल दर्पण पर

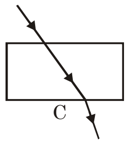
(c) केवल उत्तल दर्पण पर

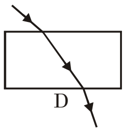
(d) सभी दर्पणों पर चाहे उनकी आकृति कैसी भी क्यों न हो **उत्तर–(d)**

19. वायु से काँच के आयताकार स्लैब पर आपतित किसी प्रकाश किरण का गमन पथ से चार विद्यार्थियों A, B, C, D ने चित्र में दर्शाए अनुसार आरेखित किया। इनमें से कौन-सा सही है ? [NCERT Exemplar]









(a) A (b) B

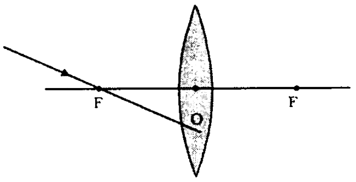
(c) C (d) D **उत्तर–(b)**

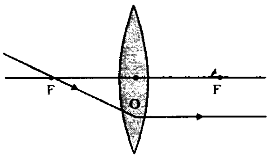
20. आपको जल, तारपीन का तेल, बेंजीन तथा किरोसिन दिया गया है। इनमें से किस माध्यम में समान कोण पर तिरछी आपतित कोई प्रकाश किरण सबसे अधिक मुड़ेगी ? [NCERT Exemplar]

(a) किरोसिन (b) जल

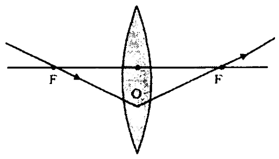
(c) तारपीन का तेल (d) बेंजीन **उत्तर–(d)**

21. किसी उत्तल लेंस पर चित्र में दर्शाए अनुसार आपतित प्रकाश किरण के लिए निम्न आरेखों में से कौन-सा सही है ? [NCERT Exemplar]

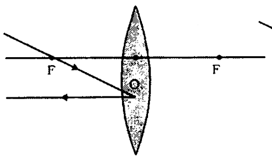




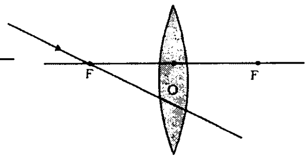
चित्र A



चित्र B



चित्र C

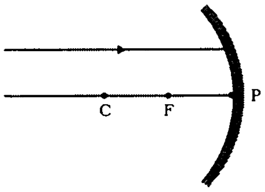


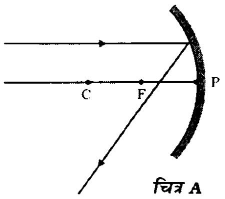
चित्र D

(a) चित्र A (b) चित्र B
(c) चित्र C (d) चित्र D उत्तर–(a)

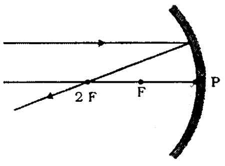
22. निम्नलिखित में से किसके द्वारा अनंत पर स्थित किसी बिंब का प्रतिबिंब अत्यधिक छोटा बनेगा ? [BPSC-2018]
(a) केवल अवतल दर्पण **[NCERT Exemplar]**
(b) केवल उत्तल दर्पण
(c) केवल उत्तल लेंस
(d) अवतल दर्पण, अवतल लेंस तथा उत्तल लेंस उत्तर–(d)

23. किसी अवतल दर्पण पर चित्र में दर्शाए अनुसार आपतित प्रकाश किरण के लिए निम्न आरेखों में से कौन-सा सही है ? [NCERT Exemplar]

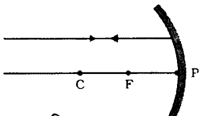




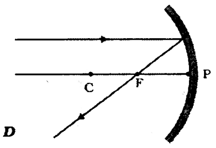
चित्र A



चित्र B



चित्र C



चित्र D

(a) चित्र A (b) चित्र B
(c) चित्र C (d) चित्र D उत्तर–(d)

24. कोई बच्चा किसी जादुई दर्पण के सामने खड़ा है। वह यह देखता है कि उसके प्रतिबिंब में उसका सिर बड़ा, उसके शरीर का मध्य भाग साइज में समान तथा पैर छोटे दिखते हैं। मैजिक दर्पण में शीर्ष से दर्पणों के संयोजन का क्रम क्या है ? [NCERT Exemplar] [RRB Group-D 07-10-2022, Shift-2]
(a) समतल, उत्तल, अवतल (b) उत्तल, अवतल, समतल
(c) अवतल, समतल, उत्तल (d) उत्तल, समतल, अवतल
उत्तर–(c)

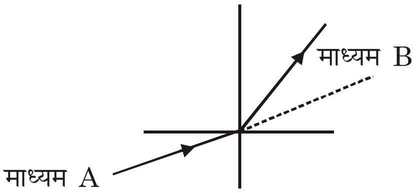
25. निम्नलिखित में से किस स्थिति में कोई अवतल दर्पण बिंब से बड़ा वास्तविक प्रतिबिम्ब बना सकता है ? [NCERT Exemplar]
(a) जब बिंब दर्पण के वक्रता केंद्र पर हो
(b) जब बिंब दर्पण के ध्रुव और फोकस के बीच हो
(c) जब बिंब दर्पण के फोकस और वक्रता केंद्र के बीच हो
(d) जब बिंब दर्पण की वक्रता त्रिज्या से अधिक दूरी पर हो
उत्तर–(c)

26. 10 mm लंबी कोई सुई किसी अवतल दर्पण के सामने ऊर्ध्वाधर रखी है। इस सुई का 5 mm लंबा प्रतिबिंब दर्पण के सामने 30 cm दूरी पर बनता है। दर्पण की फोकस दूरी है– [NCERT Exemplar]
(a) –30 cm (b) –20 cm
(c) –40 cm (d) –60 cm उत्तर–(b)

27. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है? [NCERT Exemplar]
(a) 0.25 m फोकस दूरी के उत्तल लेंस की क्षमता 4 डाइऑप्टर होती है
(b) 0.25 m फोकस दूरी के उत्तल लेंस की क्षमता –4 डाइऑप्टर होती है
(c) 0.25 m फोकस दूरी के अवतल लेंस की क्षमता 4 डाइऑप्टर होती है
(d) 0.25 m फोकस दूरी के अवतल लेंस की क्षमता –4 डाइऑप्टर होती है उत्तर–(a)

28. जब प्रकाश नेत्र में प्रवेश करता है तो अधिकांश अपवर्तन कहाँ होता है? [NCERT Exemplar]
(a) क्रिस्टलीय लेंस पर (b) स्वच्छ मंडल (कॉर्निया) पर
(c) परितारिका पर (d) पुतली पर उत्तर–(b)

29. कोई प्रकाश किरण चित्र में दर्शाए अनुसार माध्यम A से माध्यम B में प्रवेश करती है। माध्यम A के सापेक्ष माध्यम B का अपवर्तनांक होगा– [NCERT Exemplar]



(a) एक से अधिक (b) एक से कम
(c) एक (d) शून्य उत्तर–(a)

30. तारों के टिमटिमाने का कारण है– [NCERT Exemplar]
(a) वायुमंडलीय जल बूँदों द्वारा प्रकाश का विक्षेपण
(b) वायुमंडल में परिवर्ती अपवर्तनांकों की विभिन्न परतों द्वारा प्रकाश का अपवर्तन
(c) वायुमंडलीय धूल-कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन
(d) बादलों द्वारा प्रकाश का आंतरिक परावर्तन उत्तर–(b)

31. कक्षा में सबसे पीछे बेंच पर बैठा कोई विद्यार्थी श्यामपट्ट पर लिखे अक्षरों को पढ़ सकता है, परंतु पाठ्य पुस्तक में लिखे अक्षरों को नहीं पढ़ पाता। निम्नलिखित में कौन-सा प्रकथन सही है? [NCERT Exemplar]
(a) विद्यार्थी के नेत्र का निकट बिंदु उससे दूर हो गया है।
(b) विद्यार्थी के नेत्र का निकट बिंदु उसके पास आ गया है।
(c) विद्यार्थी के नेत्र का दूर बिंदु उसके पास आ गया है।
(d) विद्यार्थी के नेत्र का दूर बिंदु उससे दूर हो गया है।
उत्तर–(a)

32. नेत्र लेंस की फोकस दूरी में वृद्धि हो जाती है जब नेत्र की पेशियाँ– [NCERT Exemplar]
(a) शिथिल होती हैं तथा लेंस पतला हो जाता है
(b) सिकुड़ती हैं तथा लेंस मोटा हो जाता है
(c) शिथिल होती हैं तथा लेंस मोटा हो जाता है
(d) सिकुड़ती हैं तथा लेंस पतला हो जाता है उत्तर–(a)

33. निम्नलिखित प्रकथनों में से कौन-सा सही है? [NCERT Exemplar]

(a) निकट दृष्टि दोष वाला व्यक्ति दूर की वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है

(b) दीर्घ दृष्टि दोष वाला व्यक्ति पास की वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है

(c) निकट दृष्टि दोष वाला व्यक्ति पास की वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है

(d) दीर्घ दृष्टि दोष वाला व्यक्ति दूर की वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख सकता **उत्तर–(c)**

34. इंद्रधनुष बनने में प्रकाश की कौन-सी परिघटनाएँ सम्मिलित होती हैं? [NCERT Exemplar]

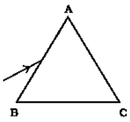
(a) परावर्तन, अपवर्तन तथा विक्षेपण

(b) अपवर्तन, विक्षेपण तथा पूर्ण आंतरिक परावर्तन

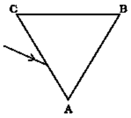
(c) अपवर्तन, विक्षेपण तथा आंतरिक परावर्तन

(d) विक्षेपण, प्रकीर्णन तथा पूर्ण आंतरिक परावर्तन **उत्तर–(c)**

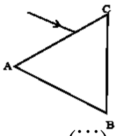
35. कोई प्रिज्म ABC (आधार BC के साथ) विभिन्न विन्यासों में रखा जाता है। श्वेत प्रकाश का कोई पतला प्रकाश पुंज चित्र में दर्शाए अनुसार इस प्रिज्म पर आपतित है। नीचे दिए गए किस प्रकरण में, प्रकाश के विक्षेपण के पश्चात्, शीर्ष से तीसरा वर्ण आकाश के वर्ण के तदनुरूपी है? [NCERT Exemplar]



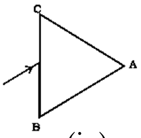
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

(a) (i) (b) (ii)

(c) (iii) (d) (iv) **उत्तर–(b)**

36. दोपहर के समय सूर्य श्वेत प्रतीत होता है, क्योंकि तब–

(a) प्रकाश का न्यूनतम प्रकीर्णन होता है। **[NCERT Exemplar]**

(b) श्वेत-प्रकाश के सभी वर्णों का प्रकीर्णन हो जाता है।

(c) नीले वर्ण का सर्वाधिक प्रकीर्णन होता है।

(d) लाल वर्ण का सर्वाधिक प्रकीर्णन होता है। **उत्तर–(a)**

37. गहरे समुद्र में जल का रंग नीला दिखाई देने का कारण है– [NCERT Exemplar]

(a) जल में शैवाल की उपस्थिति तथा अन्य पौधों की उपस्थिति

(b) जल में प्रकाश का परावर्तन

(c) प्रकाश का प्रकीर्णन

(d) समुद्र द्वारा प्रकाश का अवशोषण **उत्तर–(c)**

38. स्वच्छ आकाश नीला प्रतीत होता है, क्योंकि– [NCERT Exemplar]

(a) नीला प्रकाश वायुमंडल में अवशोषित हो जाता है।

(b) पराबैंगनी विकिरण वायुमंडल में अवशोषित हो जाते हैं।

(c) वायुमंडल द्वारा अन्य सभी वर्णों के प्रकाश की तुलना में बैंगनी तथा नीला प्रकाश अधिक प्रकीर्णित होता है।

(d) वायुमंडल द्वारा बैंगनी तथा नीले प्रकाश की तलुना में अन्य सभी वर्णों का प्रकाश अधिक प्रकीर्णित होता है। **उत्तर–(c)**

39. ऊँचे भवनों के शीर्ष पर लगे खतरे के संकेत लाल वर्ण के होते हैं। इन्हें दूर से आसानी से देखा जा सकता है, क्योंकि अन्य वर्णों की अपेक्षा लाल वर्ण का प्रकाश: [NCERT Exemplar]

(a) धुँए तथा कोहरे द्वारा सर्वाधिक प्रकीर्णित होता है।

(b) धुँए तथा कोहरे द्वारा न्यूनतम प्रकीर्णित होता है।

(c) धुँए तथा कोहरे द्वारा सर्वाधिक अवशोषित होता है।

(d) वायु में तीव्रतम गति से चलता है। **उत्तर–(b)**

40. वायु में श्वेत प्रकाश के विभिन्न वर्णों के प्रकाश के फैलने के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा प्रकथन सही है? [NCERT Exemplar]

(a) लाल प्रकाश सर्वाधिक गति से गमन करता है।

(b) हरे प्रकाश की तुलना में नीला प्रकाश तीव्र गति से गमन करता है।

(c) श्वेत प्रकाश के सभी वर्ण समान चाल से गमन करते हैं।

(d) पीला प्रकाश लाल तथा बैंगनी प्रकाश की माध्य चाल से गमन करता है। **उत्तर–(c)**

41. सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य के रक्ताभ प्रतीत होने में निम्नलिखित परिघटनाओं में से किसका महत्वपूर्ण योगदान है? [NCERT Exemplar]

(a) प्रकाश का विक्षेपण (b) प्रकाश का प्रकीर्णन

(c) प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन

(d) पृथ्वी से प्रकाश का परावर्तन **उत्तर–(b)**

42. कोई व्यक्ति 2 m से अधिक दूरी पर स्थित बिंबों को स्पष्ट नहीं देख सकता। इस दोष का संशोधन उस लेंस के उपयोग द्वारा किया जा सकता है, जिसकी क्षमता है– [NCERT Exemplar]

(a) + 0.5 D (b) – 0.5 D

(c) + 0.2 D (d) – 0.2 D **उत्तर–(b)**

43. एक उत्तल दर्पण, जिसकी फोकल लम्बाई f (वायु में) है, को एक द्रव ($\mu = 4/3$) में डुबोया जाता है। द्रव में दर्पण की फोकस लंबाई क्या होगी ? [SSC-JE-2020]
[RRB ALP/Tech. 09-08-2018, Shift-1]

(a) (3/4) f (b) (4/3) f

(c) (7/3) f (d) f **उत्तर–(d)**

44. सर्च लाइट का परावर्तक कौन-सा है ?
[RRB ALP/Tech. 09-08-2018, Shift-1]

(a) उत्तल दर्पण (b) अवतल दर्पण

(c) बेलनाकार दर्पण (d) समतल दर्पण **उत्तर–(b)**

45. 20.0 cm की वक्रता त्रिज्या वाले एक अवतल दर्पण की फोकस दूरी होगी : [बिहार दरोगा-2019]
[RRB ALP/Tech. 09-08-2018, Shift-2]

(a) 15 cm (b) 20 cm

(c) 5 cm (d) 10 cm **उत्तर–(d)**

46. जब वस्तु को ध्रुव (P) और फोकस (F) के बीच रखा जाता है, तब एक अवतल दर्पण द्वारा बनाई गई छवि की स्थिति का पता लगाएं? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
[RRB ALP/Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) अनंत पर (b) F और C के बीच

(c) दर्पण के पीछे (d) C के बाद **उत्तर–(c)**

47. अपने बाएँ हाथ में पेन को पकड़ कर एक व्यक्ति अपना प्रतिबिंब शीशे में देखता है कि पेन दाएं हाथ में है। यह निम्न में से किस घटना के कारण है? [BPSC-2018]
[RRB ALP/Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) विभक्त प्रतिबिंब (b) कुल आंतरिक परावर्तन

(c) पार्श्व व्युत्क्रमण (d) अपवर्तन **उत्तर–(c)**

48. जब प्रकाश की एक किरण एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में यात्रा करती है, तो यह किस दिशा में मुड़ती है ?
[RRB ALP/Tech. 10-08-2018, Shift-1]

(a) अभिलम्ब की ओर तथा धीमी हो जाती है।

(b) अभिलम्ब से दूर तथा गति बढ़ जाती है।

(c) अभिलम्ब से दूर तथा धीमी हो जाती है।

(d) अभिलम्ब की ओर तथा गति बढ़ जाती है। **उत्तर–(b)**

49. गोलाकार दर्पण की प्रतिबिंबित सतह के केंद्र को क्या कहा जाता है? [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-2]
(a) पोल (ध्रुव) (b) त्रिज्या
(c) वक्रता का केंद्र (d) फोकस **उत्तर–(a)**

50. निम्नलिखित में से कौन सी एक गैर-चमकदार वस्तु है ? [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]
(a) जुगनू (b) चाँद
(c) जलती हुई मोमबत्ती (d) जगमगाता बल्ब
उत्तर–(b)

51. एक आपतित किरण एक समतल दर्पण के साथ 20 डिग्री का कोण बनाते हुए आपतित होती हैं आपतित और परावर्तित किरणों के बीच का कोण .... है। [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-2]
(a) 50° (b) 140°
(c) 20° (d) 40° **उत्तर–(d)**

52. पानी से भरे एक ग्लास में रखा गया नींबू ग्लास की बगल से देखने पर इसके वास्तविक आकार से बड़ा प्रतीत होता है। इसका कारण क्या है ? [SSC CGL-2021] [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-1]
(a) प्रकाश का परावर्तन (b) प्रकाश का विवर्तन
(c) प्रकाश का कुल आंतरिक परावर्तन
(d) प्रकाश का अपवर्तन **उत्तर–(d)**

53. यदि किसी वस्तु को अवतल दर्पण के वक्रता केंद्र पर रखा जाता है, तो इसका प्रतिबिंब ऐसा बनेगा– [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-3]
(a) आभासी और छोटे आकार का
(b) वास्तविक और बड़े आकार का
(c) वास्तविक और समान आकार का
(d) आभासी और बड़े आकार का **उत्तर–(c)**

54. यदि किसी अवतल दर्पण पर आपतन का कोण 30° हो तो परावर्तन के कोण का मान क्या होगा? [RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-II]
(a) 15° (b) 30°
(c) 60° (d) 90° **उत्तर–(b)**

55. अवतल दर्पण का उपयोग यह नहीं है : [BPSC-2018] [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-1]
(a) टॉर्चों में (b) शेविंग दर्पण के रूप में
(c) रियर व्यू दर्पण के रूप में (d) हेडलाइट्स में **उत्तर–(c)**

56. किसी गोलाकार दर्पण का मुख्य फोकस क्या होता है ? [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-3]
(a) यह एक ऐसा बिंदु है उत्तल दर्पण के प्रमुख अक्ष पर जिससे प्रकाश की किरणें आ रही प्रतीत होती है।
(b) यह प्रमुख अक्ष पर एक बिंदु है जिसके माध्यम से प्रमुख अक्ष के समानांतर प्रकाश की किरणें प्रतिबिंबित होने के बाद पारित होती है या मुख्य बिंदु पर इस बिंदु से उत्पन्न होती दिखाई देती है।
(c) यह एक खोखले गोले का केंद्र है जिसका गोलाकार दर्पण एक हिस्सा है।
(d) यह गोलाकार दर्पण का मध्यबिंदु है। **उत्तर–(b)**

57. C वक्रता केंद्र वाले किसी अवतल दर्पण के फोकस बिंदु F पर रखे किसी बिम्ब के प्रतिबिम्ब के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन लागू होता है ? [बिहार दरोगा-2019] [RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-3]
(a) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार से बहुत छोटा और F पर बनेगा।
(b) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार के बराबर और C पर बनेगा
(c) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार से बहुत बड़ा और अनंत पर बनेगा
(d) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार से छोटा और C और F के मध्य बनेगा **उत्तर–(c)**

58. प्रकाश का क्वांटम सिद्धांत किसके द्वारा प्रतिपादित किया गया था ? [RRB Group-D 2018] [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-1]
(a) आइंस्टीन (b) प्लांक
(c) न्यूटन (d) फैराडे **उत्तर–(b)**

59. बादलों का रंग सफेद............के कारण दिखता है। [RRB JE 2015]
(a) प्रकाश के अपवर्तन (b) विकिरण
(c) प्रकाश के परावर्तन (d) प्रकाश के प्रकीर्णन **उत्तर–(d)**

60. लेंस में नाभीय बिंदु अथवा फोकस प्वाइंट और दृष्टि केन्द्र या ऑप्टिक सेंटर के बीच की दूरी को क्या कहते हैं ?
(a) वक्रता त्रिज्या या रेडियस ऑफ कर्वेचर **[RRB JE 2019]**
(b) मुख्य रेखा या प्रिंसिपल लाइन
(c) फोकल लेंथ या नाभीय लंबाई
(d) नाभि या फोकस **उत्तर–(c)**

61. प्रकाश की एक पुंज की द्रव में तैरते कणों से टकराव के कारण होने वाले प्रकीर्णन से उत्पन्न चमक की प्रक्रिया को कहते हैं– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) रमन प्रभाव (b) टिण्डल प्रभाव
(c) स्नेल प्रभाव (d) प्रकाश विद्युत प्रभाव **उत्तर–(b)**

62. अवतल लेंस के मुख्य फोकस पर मिलती हुई प्रतीत होने वाली प्रकाश किरण, अपवर्तन के बाद निकलेगी– Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2002
(a) मुख्य अक्ष के समानांतर (b) मुख्य फोकस से होकर
(c) बिना किसी विचलन के (d) वक्रता केन्द्र से होकर
उत्तर–(b)

63. वस्तुएँ जो अपनी रोशनी स्वयं उत्पादित करती हैं, को........ कहते हैं। [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) पारदर्शी वस्तुएँ (b) स्पष्ट वस्तुएँ
(c) गैर चमकदार वस्तुएँ (d) चमकदार वस्तुएँ **उत्तर–(d)**

64. हमें घास का रंग हरा दिखाई देता है क्योंकि– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) यह हरे रंग के प्रकाश को वापस हमारी आँखों पर परावर्तित करती है।
(b) यह हरे रंग के प्रकाश को अवशोषित करती है।
(c) यह हरे रंग के अलावा अन्य सभी प्रकाश को परावर्तित करती है।
(d) यह हमारी आँखों पर सफेद प्रकाश को परावर्तित करती है।
उत्तर–(a)

65. किस वर्ष में ओले रोमर (Ole Romer) ने इतिहास में पहली बार प्रकाश की गति को मापा था ?
(a) 1776 (b) 1676
(c) 1876 (d) 1867 **उत्तर–(b)**

66. सूर्य की रोशनी में हरे रंग का दिखाई देने वाला एक कपड़ा लाल रोशनी में देखे जाने पर काले रंग का दिखाई देना क्यों शुरू होता है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) कपड़ा लाल रंग की तरंग आयाम को पूर्णतया अवशोषित कर लेता है।
(b) यह अपवर्तन की वजह से होता है।
(c) यह प्रकाश के प्रकीर्णन का प्रभाव है।
(d) यह लंबन (पैरालेक्स) त्रुटि की वजह से होता है। **उत्तर–(a)**

67. आवर्द्धक शीशा (Magnifying glass) होता है–
(a) उत्तल लेंस (b) उत्तल दर्पण
(c) अवतल लेंस (d) अवतल दर्पण उत्तर–(a)

68. सूरज की रोशनी को उसके संघटक रंगों में कौन विभाजित कर सकता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) अपवर्तन (b) परातर्वन
(c) प्रिज्म (d) विकिरण उत्तर–(c)

69. एक साधारण आवर्द्धक ग्लास में निम्न शामिल हैं : [BSSC Exam-2011]
(a) उच्च फोकल लंबाई के उत्तल लेंस
(b) छोटी फोकल लंबाई के अवतल लेंस
(c) उच्च फोकल लंबाई के अवतल लेंस
(d) छोटी फोकल लंबाई के उत्तल लेंस उत्तर–(d)

70. एक चम्मच जो टेढ़ा दिखता है, किसका उदाहरण है ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) प्रतिबिंबन (b) अपवर्तन
(c) धारण (d) केंद्र बिंदु उत्तर–(b)

71. निम्नलिखित में से हीरे की चमक में किसका योगदान नहीं है ? [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2014]
(a) कुल आंतरिक परावर्तन (टोटल इंटरनल रिफ्लेकशन)
(b) हीरे का उच्च अपवर्तक सूचकांक (हाई रिफ्रैक्टिव इंडेक्स)
(c) बिखराव (डिस्पर्शन)
(d) हीरे का निम्न अपवर्तक सूचकांक (लो रिफ्रैक्टिव इंडेक्स)
उत्तर–(d)

72. वायु का निरपेक्ष अपवर्तक सूचकांक कितना है– [RRB ALP/ Tech. 17-08-2018, Shift-2]
(a) 1.03 (b) 1.00003
(c) 1.003 (d) 1.0003 उत्तर–(d)

73. इनमें से कौन-सा गर्मी के प्रवाह से संबंधित नहीं है ? [Railway-JE-2016]
(a) कंडक्टिव (b) रेफ्रेक्टिव
(c) रेडिएक्टिव (d) कन्वेक्टिव उत्तर–(b)

74. निर्वात से एक माध्यम में प्रकाश की गति के अनुपात को क्या कहा जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) रिफ्लेक्टिव इंडेक्स (b) रिफ्रेक्टिव इंडेक्स
(c) मेडिवेक इंडेक्स (d) एयर क्वालिटी इंडेक्स
उत्तर–(b)

75. किसी भी माध्यम का पूर्ण अपवर्तनांक सूचकांक हमेशा होता है– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]
(a) 1 (b) एक से अधिक
(c) एक से कम (d) 0 उत्तर–(b)

76. रात के समय तारों का टिमटिमाना.........के कारण होता है। [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) वायुमंडलीय अपवर्तन (b) प्रकाश के परिक्षेपण
(c) प्रकाश के परावर्तन (d) प्रकाश के प्रकीर्णन
उत्तर–(a)

77. किसी माध्यम में प्रकाश किरणों के झुकाव को कहा जाता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) अपवर्तन (b) प्रसार
(c) प्रतिबिंब (d) डीफ्लेक्शन उत्तर–(a)

78. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, सूर्योदय और सूर्योस्त में लगभग..........तक की देरी हो सकती है। [RRB JE 2019]
(a) 3 मिनट (b) 2 मिनट
(c) 4 मिनट (d) 1 मिनट उत्तर–(b)

79. निम्न में से कौन सा विकल्प कुछ निश्चित पदार्थों के अपवर्तक सूचकांक के सही आरोही क्रम को दर्शाता है ? (बाएँ से दाएँ) [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]
(a) सेंधा नमक, बेंजीन, केरोसिन, बर्फ
(b) केरोसिन, बर्फ, बेंजीन, सेंधा नमक
(c) सेंधा नमक, बर्फ, बेंजीन, केरोसिन
(d) बर्फ, केरोसिन, बेंजीन, सेंधा नमक उत्तर–(d)

80. निम्न में से किस माध्यम का अपवर्तनांक सबसे कम है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) पेट्रोल (b) तेल
(c) हवा (d) हीरा उत्तर–(c)

81. जिस बिन्दु पर सभी किरणें मिलती हैं, को..........कहते हैं–
(a) एपर्चर (b) मुख्य धुरी
(c) पोल (d) फोकस उत्तर–(d)

82. निम्नलिखित में से कौन-सा दर्पण की प्रतिबिंबित सतह पर स्थित है ? [53rd to 55th BPSC (Pre) 2011]
(a) वक्रता केंद्र (b) फोकस लंबाई
(c) पोल (d) फोकस उत्तर–(c)

83. एक दर्पण के वक्रता की फोकल लंबाई और त्रिज्या के बीच संबंध है : [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) $R = f/2$ (b) $f = 2R$
(c) $R = 2f$ (d) $R = f$ उत्तर–(c)

84. किस स्थिति में एक अभिलंबित किरण, आपतित किरण और परावर्तित किरण सभी एक ही सतह पर होते हैं ? [M.P.P.C.S. (Pre) 1993]
(a) आपतन कोण की स्थिति में [Railway-JE-2016]
(b) अपवर्तन तथा परावर्तन दोनों में
(c) विद्युतीय स्थितिज ऊर्जा में
(d) अपवर्तनांक के प्रवर्धन में उत्तर–(b)

85. प्रकाशिक तन्तु किस सिद्धांत पर कार्य करता है ? [बिहार दरोगा-2020]
(a) विसरण (b) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
(c) प्रकीर्णन (d) अपवर्तन उत्तर–(b)

86. परावर्ती किरणों के वास्तविक प्रतिच्छेदन द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब (जो हम स्क्रीन पर देखते हैं)............होता है :
(a) आभासी (b) काल्पनिक [RRB JE 2019]
(c) सीधा (d) वास्तविक उत्तर–(d)

87. एक उत्तल लेंस की फोकसी लंबाई............होती है। [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) धनात्मक (b) ऋणात्मक
(c) शून्य (d) अपरिमित उत्तर–(a)

88. किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब उसके वास्तविक आकार को प्राप्त करने के लिए वस्तु को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखा जाना चाहिए ? [SSC. C.P.O. परीक्षा-2015]
(a) $2F_1$ पर (b) अनंत पर
(c) $2F_1$ से दूर (d) F_1 पर उत्तर–(a)

89. अवतल लेंस की नाभीय लंबाई .... होती है
(a) शून्य (b) ऋणात्मक [SSC-JE-2020]
(c) अपरिमित (d) धनात्मक उत्तर–(b)

90. जब वस्तु को...............पर रखा जाता है, तो अभिसरण लेंस में कोई भी प्रतिबिम्ब नहीं बनेगा।
(a) फोकस बिन्दु [RRB ALP/ Tech. 2018]
(b) फोकस दूरी से दोगुनी दूरी
(c) फोकस दूरी से दोगुनी से अधिक दूरी
(d) फोकस बिन्दु से पहले उत्तर–(a)

91. जब कोई वस्तु उत्तल लेंस के..........पर हो, तो प्रतिबिंब अभिवर्धित, आभासी और सीधा होता है।
(a) F_1 और O के मध्य (b) $2F_1$ **[RRB JE 2019]**
(c) F_1 (d) अपरिमित **उत्तर–(a)**

92. आभासी और सीधी छवि के लिए दर्पण का आवर्धन होना चाहिए– [RRB JE/Sr.Se Patna 2014] [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) अनंत (b) ऋणात्मक
(c) घनात्मक (d) शून्य **उत्तर–(c)**

93. प्रकाश एक अनुप्रस्थ (transverse) तरंग है, साबित करती हुई एकमात्र घटना कौन-सी है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) प्रकाश का फैलना (b) हस्तक्षेप
(c) विसरण (d) ध्रुवीकरण **उत्तर–(d)**

94. यदि किसी सुधारात्मक लेंस की शक्ति +2.0D है, तो यह क्या है ? [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1] [SSC. C.P.O. परीक्षा-2006]
(a) उत्तल लेंस (b) अवतल लेंस
(c) उत्तल दर्पण (d) अवतल दर्पण **उत्तर–(a)**

95. अवतल लेंस के प्रकाशीय केन्द्र से होकर गुजरने वाली प्रकाश की किरण, अपवर्तन के बाद निकलेगी– [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2017]
(a) बिना किसी विचलन के (b) मुख्य फोकस से
(c) वक्रता केन्द्र से (d) मुख्य अक्ष के समानांतर
उत्तर–(a)

96. ....लेंस का उपयोग निकट दृष्टि दोष (मायोपिया) से पीड़ित लोगों द्वारा किया जाता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) बेलनाकार (b) उत्तल-अवतल
(c) अवतल (d) उत्तल **उत्तर–(c)**

97. एक विकार जिसमें एक व्यक्ति दूर की वस्तु को स्पष्ट रूप से नहीं देख सकता है, उसे क्या कहा जाता है ?
(a) हाइपरमेट्रोपिया (b) नाइट ब्लाईडनेस
(c) मायोपिया (d) स्ट्राविसमय **उत्तर–(c)**

98. दूरदृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति के नेत्र में किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब कहाँ पर बनता है ? [RRB Group-D 2014]
(a) रेटिना पर (b) कॉर्निया पर
(c) रेटिना के पीछे (d) रेटिना के आगे **उत्तर–(c)**

99. दो फोकस दूरियों वाले लेंस का उपयोग............से पीड़ित व्यक्तियों द्वारा किया जाता है। [RRB Group-D 2014]
(a) मायोपिया और हाइपरमेट्रोपिया
(b) मायोपिया या प्रेसबायोपिया
(c) मायोपिया लेकिन हाइपरमेट्रोपिया नहीं
(d) हाइपरमेट्रोपिया लेकिन मायोपिया नहीं **उत्तर–(a)**

100. एक गोलाकार दर्पण और पतली गोलाकार लेंस प्रत्येक में –20 cm की फोकल लंबाई होती है। ऐसे परिदृश्य में निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य होने की संभावना है ?
(a) दोनों उत्तल है। **[45th B.P.S.C. (Pre) 2001-02]**
(b) दर्पण अवतल है और लेंस उत्तल है।
(c) दर्पण उत्तल है और लेंस अवतल है।
(d) दोनों अवतल है। **उत्तर–(d)**

101. इनमें से किस उपकरण में केवल उत्तल लेंस का प्रयोग होता है ? [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) कार हेडलाइट (b) फ्लैशलाइट
(c) माइक्रोस्कोप (d) बाईस्कोप **उत्तर–(c)**

102. गोलाकार दर्पण, जिसकी परावर्तक सतह बाहर की ओर उभरी हुई होती है, कहलाता है– [BPSC-2019] [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) साधारण दर्पण (b) अवतल दर्पण
(c) उत्तल दर्पण (d) समतल दर्पण **उत्तर–(c)**

103. एक उत्तल दर्पण के सामने कोई वस्तु रखी हुई है, यहाँ किस प्रकार का प्रतिबिम्ब बनेगा ? [RRB Group-D 2014]
(a) प्रकाशीय केंद्र C पर आभासी, वस्तु के समान आकार का सीधा प्रतिबिम्ब
(b) ध्रुव और फोकस के बीच आभासी, सीधा, छोटा प्रतिबिम्ब
(c) प्रकाशीय केंद्र C और फोकस F के मध्य वास्तविक, विपरीत, छोटा प्रतिबिम्ब
(d) फोकस F पर आभासी, सीधा, छोटा प्रतिबिम्ब **उत्तर–(b)**

104. थियेटर में 3D फिल्में देखते समय, हमें विशेष चश्मे पहनने होते हैं क्योंकि– [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]
(a) चश्मे हमारी बाएँ और दाएँ आँखों को विभिन्न छवियों को देखने की अनुमति देते हैं।
(b) 3D फिल्में विशेष रंग इस्तेमाल करती है जो मानव आँखों द्वारा महसूस नहीं किये जा सकता है।
(c) 3D फिल्में साधारण फिल्मों से ज्यादा चमक वाली होती है और अगर सीधे देखी जाएं तो हमारी आँखों को नुकसान पहुँचा सकती है।
(d) चश्मे दोनों आँखों को समान छवियों को देखने की अनुमति देते हैं। **उत्तर–(b)**

105. पेरिस्कोप में निम्न में से किसका प्रयोग किया जाता है ? [RRB Group-D 2018]
(a) साधारण शीशा (b) प्रिज्म
(c) अवतल लेंस (d) उत्तल लेंस **उत्तर–(a)**

106. इनमें से किसमें ऑप्टिकल लेंस नहीं होता है ?
(a) पेरिस्कोप (b) टेलीस्कोप **[B.P. 2019]**
(c) माइक्रोस्कोप (d) स्टेथोस्कोप **उत्तर–(d)**

107. जल की बूँदों से...........होकर इंद्रधनुष बनता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) प्रकाश का प्रतिबिंबन **[SSC-JE-2020]**
(b) प्रकाश का अपवर्तन
(c) प्रकाश का प्रतिबिंबन एवं अपवर्तन
(d) प्रकाश का प्रसार **उत्तर–(c)**

108. गली की पीली लाइट में किसका प्रयोग किया जाता है ?
(a) नियॉन (b) नाइट्रोजन **[RRB JE 2019]**
(c) फॉस्फोरस (d) सोडियम **उत्तर–(d)**

109. प्रिज्म (Prism) क्या करता है ? [RRB JE 2015]
(a) प्रकाश को प्रतिबिंबित करता है।
(b) यह प्रकाश को गुजरने से रोकता है।
(c) यह उसके जरिए गुजर रहे प्रकाश का तितर बितर करता है।
(d) यह प्रकाश को उसके मार्ग से अपवर्तित करता है। **उत्तर–(c)**

110. किसी पदार्थ का अपवर्तनांक हवा में प्रकाश की चाल से किस प्रकार संबंधित होता है ? [I.A.S (Pre) 2011]
(a) अपवर्तनांक = हवा में प्रकाश की चाल × पदार्थ में प्रकाश की चाल
(b) अपवर्तनांक = हवा में प्रकाश की चाल + पदार्थ में प्रकाश की चाल
(c) अपवर्तनांक = पदार्थ में प्रकाश की चाल/हवा में प्रकाश की चाल
(d) अपवर्तनांक = हवा में प्रकाश की चाल/पदार्थ में प्रकाश की चाल **उत्तर–(d)**

111. किसी माध्यम की प्रकाश को परावर्तित करने की क्षमता को इसके ...... द्वारा भी व्यक्त किया जाता है– [BPSC-2018]
(a) क्षेत्र घनत्व (b) प्रकाश घनत्व
(c) पृष्ठ घनत्व (d) द्रव्यमान घनत्व **उत्तर–(b)**

112. एक माध्यम जिसका अपवर्तन सूचकांक 1.5 है, में प्रकाश की गति...........है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) 3.0×10^8 m/s (b) 2.0×10^8 m/s
(c) 1.5×10^8 m/s (d) 1.2×10^8 m/s **उत्तर–(b)**

113. सी. वी. रमन के बारे में निम्न में से क्या गलत है ?
(a) उन्हें 1954 में भारत रत्न से सम्मानित किया गया था
(b) उन्होंने वर्ष 1930 में नोबेल पुरस्कार जीता था
(c) उनका जन्म 1888 में तमिलनाडु में हुआ था
(d) उन्हें 1987 में नाइटहुड की उपाधि दी गई थी **उत्तर–(d)**

114. जिस सामग्री से रोशनी (लाइट) पारित हो सके, को क्या कहते हैं ? [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) ट्रांसलूसेंट (b) ओपेक
(c) ट्रांसपेरेंट (d) विट्रियस **उत्तर–(c)**

115. टिण्डल प्रभाव प्रकाश के.........से संबंधित है– [Railway-JE-2016]
(a) परावर्तन (b) प्रकीर्णन
(c) परिक्षेपण (d) अपवर्तन **उत्तर–(b)**

116. प्रकाश की गति अधिकतम निम्न में से किस माध्यम में होती है ? [Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2002] [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-3]
(a) हवा (b) निर्वात
(c) पानी (d) काँच **उत्तर–(b)**

117. जब किसी वस्तु को C और F के बीच रखा जाता है तो अवतल दर्पण में आकृति कहाँ बनेगी ? [RRB Group-D 2018]
(a) F पर (b) अनंत पर
(c) 2F पर (d) C के बाद **उत्तर–(d)**

118. किसी वस्तु को मुख्य फोकस पर रखने पर अभिसारी दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब का आकार...........होता है। [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]
(a) बिंदुओं के रूप में (b) समान आकार का
(c) धुँधला (d) अत्यधिक आवर्द्धित **उत्तर–(d)**

119. किसी वस्तु को गोलाकार अवतल दर्पण के वक्रता केन्द्र में रखे जाने पर उस अवतल दर्पण द्वारा निर्मित इसके प्रतिबिम्ब की स्थिति क्या होगी ? [RRB JE/Sr.Se Patna 2014]
(a) अनंत और वक्रता केन्द्र के बीच में
(b) फोकस पर
(c) वक्रता केन्द्र पर (d) अनंत पर **उत्तर–(c)**

120. किसी गोलाकार दर्पण की फोकस दूरी..........होती है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) इसकी वक्रता त्रिज्या की दोगुनी
(b) इसकी वक्रता त्रिज्या की तिगुनी
(c) इसकी वक्रता त्रिज्या की आधी
(d) इसकी वक्रता त्रिज्या के समान **उत्तर–(c)**

121. ....को एक अभिसरण दर्पण भी कहा जाता है– [RRB JE 2019]
(a) उत्तल दर्पण (b) अवतल दर्पण
(c) समतल दर्पण (d) समतलोत्तल दर्पण **उत्तर–(b)**

122. दर्पण समीकरण के संबंध में निम्न में से कौन-सा कथन सही है ? [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2014]
(a) वक्रता का केंद्र, ध्रुव और वक्रता की त्रिज्या से समान दूरी पर है।
(b) सभी दूरियों को दर्पण के ध्रुव से मापा जाना चाहिए।
(c) सभी किरणें ध्रुव पर विचलित हो जाएंगी।
(d) ध्रुव और नाभि एक ही बिंदु पर होते हैं। **उत्तर–(b)**

123. एक वक्रिय दर्पण जिसमें परावर्तन सतह अंदर की ओर वक्रिय होती है, उसे कहा जाता है– [SSC-JE-2020] [RRB NTPC 2017] [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]
(a) अवतल दर्पण (b) समतल-उत्तल दर्पण
(c) समतल दर्पण (d) उत्तल दर्पण **उत्तर–(a)**

124. एक समतल दर्पण द्वारा बनाई गई छवि की विशेषताएँ हैं : [बिहार दरोगा-2019]
(a) समान आकार, सीधी, पार्श्व तौर पर उल्टी तथा आभासी
(b) समान आकार, सीधी, उल्टी, वास्तविक तथा आवर्द्धित
(c) अलग आकार, सीधी, उल्टी तथा आभासी
(d) अलग आकार, आवर्द्धित, उल्टी तथा आभासी **उत्तर–(a)**

125. गोलाकार दर्पण की वक्रता का केन्द्र क्या होता है ? [53rd to 55th BPSC (Pre) 2011] [RRB ALP/ Tech. 17-08-2018, Shift-3]
(a) यह उस खोखले गोले का केन्द्र होता है जिसका गोलाकार दर्पण एक भाग होता है।
(b) यह गोलाकार दर्पण का मध्यबिन्दु होता है।
(c) यह उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष पर एक ऐसा बिन्दु हैं, जिससे प्रकाश की किरणें आ रही प्रतीत होती हैं।
(d) यह मुख्य अक्ष पर एक बिन्दु होता है जिसमें से मुख्य अक्ष के समानांतर प्रकाश की किरणें प्रतिबिंब के बाद गुजरती है। **उत्तर–(a)**

126. जब प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करता है, तो वह धीमा तथा.............हो जाता है। [RRB JE 2015]
(a) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है
(b) नॉर्मल से दूर झुकता है
(c) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है
(d) नॉर्मल की ओर झुकता है **उत्तर–(d)**

127. गोलाकार दर्पण की प्रतिबिम्बित सतह के केंद्र को क्या कहा जाता है। [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]
(a) त्रिज्या (b) वक्रता का केंद्र
(c) पोल (ध्रुव) (d) फोकस **उत्तर–(c)**

128. दर्पण का सूत्र है–
(a) $1/f + 1/u = 1/v$ (b) $1/f + 1/v = 1/u$
(c) $1/u + 1/v = 1/f$ (d) $1/u - 1/v = 1/f$
उत्तर–(c)

129. एक गोलीय दर्पण के परावर्ती पृष्ठों के मध्य एक बिंदु होता है, जिसे...........कहते हैं। [RRB ALP/ Tech. 2018] [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-1]
(a) ध्रुव (पोल) (b) द्वारक
(c) त्रिज्या (d) फोकस **उत्तर–(a)**

130. यदि एक वास्तविक वस्तु का प्रतिबिंब बनाने के लिए उत्तल दर्पण का उपयोग किया जाता है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन गलत है ? [SSC CGL-2021] [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) प्रतिबिम्ब वास्तविक है। (b) प्रतिबिम्ब छोटा है।
(c) प्रतिबिम्ब सीधा है।
(d) प्रतिबिम्ब P और F के बीच निर्मित है। **उत्तर–(a)**

131. किसी वस्तु को मुख्य फोकस पर रखने पर अभिसारी दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब का आकार.............होता है । [BSSC Exam-2016]

(a) अत्यधिक आवर्द्धित (b) धुँधला
(c) समान आकार का (d) बिंदुओं के रूप में **उत्तर–(a)**

132. एक वस्तु को एक अवतल दर्पण के सामने उसके फोकस बिंदु और वक्रता केंद्र के बीच स्थित एक बिंदु पर रखा गया है । निर्मित होने वाली छवि होगी : [BPSC-2019] [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) आभासी और सीधी (b) आभासी और उल्टी
(c) वास्तविक और उल्टी (d) वास्तविक और सीधी
उत्तर–(c)

133. एक वस्तु को एक उत्तल दर्पण के सामने अनंत और दर्पण के ध्रुव के बीच स्थित एक बिंदु पर रखा जाता है । निर्मित होने वाली छवि होगी– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004] [बिहार दरोगा-2020]

(a) वास्तविक और बड़ी (b) वास्तविक और छोटी
(c) आभासी और छोटी (d) आभासी और बड़ी **उत्तर–(c)**

134. यदि अवतल दर्पण में फोकस और ध्रुव के बीच कोई वस्तु रखी गयी है, तो निर्मित प्रतिबिम्ब का प्रकार क्या होगा ? [RRB JE 2019]

(a) अपूर्ण (b) आभासी
(c) वास्तविक (d) पूर्ण **उत्तर–(b)**

135. दंत चिकित्सक अवतल दर्पण का उपयोग करते हैं, क्योंकि इस पर निर्मित प्रतिबिम्ब .... होता है । [RRB NTPC 2017]

(a) वास्तविक और बड़ा (b) आभासी लेकिन धुँधला
(c) वास्तविक लेकिन उल्टा (d) आभासी और बड़ा **उत्तर–(d)**

136. वाहनों की हेडलाइट में प्रयुक्त दर्पण कौन-सा होता है ? [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]

(a) समतल दर्पण (b) समतल-उत्तल दर्पण
(c) उत्तल दर्पण (d) अवतल दर्पण **उत्तर–(d)**

137. निम्न में से किसमें अवतल दर्पण का प्रयोग नहीं होता है ? [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]

(a) सर्च लाइट (b) सौर भट्टी
(c) पश्चदर्शी दर्पण (d) गाड़ी की हेडलाइट **उत्तर–(c)**

138. एक वस्तु को अवतल दर्पण के सामने उसके वक्रता केंद्र और फोकस बिंदु के बीच स्थित एक बिंदु पर रखा गया है । छवि का निर्माण कहाँ पर होगा ?

(a) फोकस **[RRB Group-D 2018]**
(b) वक्रता केंद्र और फोकस बिंदु के बीच स्थित बिंदु पर
(c) वक्रता केंद्र से परे किसी बिंदु पर
(d) वक्रता केंद्र **उत्तर–(c)**

139. वक्रता केंद्र वाले किसी अवतल दर्पण के फोकस बिंदु F पर रखे किसी बिम्ब के प्रतिबिम्ब के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन लागू होता है ? [BPSC-2019] [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार से बहुत छोटा और F पर बनेगा
(b) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार के बराबर और C पर बनेगा
(c) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार से बहुत बड़ा और अनंत पर बनेगा
(d) प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के आकार से छोटा और C और F के मध्य बनेगा **उत्तर–(c)**

140. ....को एक अपसारी दर्पण भी कहा जाता है– [RRB JE 2019]

(a) अवतल दर्पण (b) उत्तल दर्पण
(c) समतल-उत्तल दर्पण (d) समतल दर्पण **उत्तर–(b)**

141. किसी गोलाकार दर्पण की परावर्तक सतह के व्यास को क्या कहा जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018] [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-1]

(a) छेद (Aperture) (b) मुख्य धुरी
(c) खंभा (d) फोकस **उत्तर–(a)**

142. अवतल दर्पण में जब वस्तु को अनंत पर रखा जाता है, तो छवि बनेगी– [R.A.S./R.T.S. (Pre) 1999] [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-1]

(a) वक्रता केन्द्र (C) पर एक ही आकार की वास्तविक, उल्टी छवि
(b) फोकस पर वास्तविक, उल्टी, अत्यधिक संकुचित छवि
(c) वक्रता केन्द्र (C) पर वास्तविक, उल्टी, अत्यधिक बढ़ी हुई छवि
(d) वक्रता केन्द्र (C) और मुख्य फोकस (F) के बीच वास्तविक, उल्टी, संकुचित **उत्तर–(b)**

143. वस्तु के प्रतिबिम्ब की ऊँचाई से वस्तु की ऊँचाई का अनुपात कहलाता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) पार्श्व व्युत्क्रम (b) दर्पण सूत्र
(c) परावर्तन का प्रथम नियम (d) रेखीय आवर्द्धन **उत्तर–(d)**

144. श्वेत प्रकाश के निम्न में से किस रंग की तरंगदैर्ध्य उच्चतम होती है ? [SSC CGL-2021] [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2017]

(a) बैंगनी (b) नारंगी
(c) लाल (d) हरा **उत्तर–(c)**

145. जब श्वेत प्रकाश, जो सात रंगों का मिश्रण है, काँच के प्रिज्म से होकर गुजरता है तो उसका परिक्षेपण क्यों होता है ? [SSC मल्टी टॉस्किंग परीक्षा-2014]

(a) श्वेत प्रकाश, 7 रंगों को पूरे प्रिज्म में प्रकीर्णित करता है।
(b) श्वेत प्रकाश के 7 रंग काँच के प्रिज्म से अलग-अलग चाल से गुजरते हैं।
(c) रंग प्रिज्म द्वारा परावर्तित होते हैं।
(d) 7 रंग समान चाल से अपवर्तित होते हैं। **उत्तर–(b)**

146. एक विमान दर्पण के लिए छवि है– [RRB JE 2019]

(a) आभासी और पार्श्वत: उल्टा **[SSC-GD-2017]**
(b) वास्तविक और पार्श्वत: ऊर्ध्व
(c) वास्तविक और ऊर्ध्व
(d) आभासी और पार्श्वत: ऊर्ध्व **उत्तर–(a)**

147. यदि किसी दर्पण की फोकस लंबाई +15 है, तो यह है– [SSC CGL-2021]

(a) समतल दर्पण (b) अवतल दर्पण
(c) उत्तल दर्पण (d) डबल लेंस **उत्तर–(c)**

148. जब प्रकाश किसी चमकीली सतह पर आपतित होता है.... परावर्तन की घटना घटित होती है । [RRB JE 2015]

(a) अनियमित (b) विसरित
(c) नियमित (d) सामान्य **उत्तर–(c)**

149. श्वेत प्रकाश का एक किरण पुंज किसी काँच के प्रिज्म से होकर गुजरता है, और एक स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है । निम्न में से कौन-सा रंग घटक सबसे कम झुकता है ? पीला, नारंगी, आसमानी तथा बैंगनी [BPSC-2018] [Group-D, 14.09.2022 Shift-1]

(a) नारंगी (b) आसमानी
(c) बैंगनी (d) पीला बिम्ब **उत्तर–(a)**

150. यदि किसी प्रतिबिंब का आवर्धन –0.65 है, तो उस प्रतिबिंब की प्रकृति क्या होगी ? [Group-D, 14.09.2022 Shift-1]
(a) आभासी, सीधा और बड़ा
(b) वास्तविक, उल्टा और बड़ा
(c) वास्तविक, सीधा और छोटा
(d) वास्तविक, उल्टा और छोटा उत्तर–(d)

151. जब कोई किरण गोलीय दर्पण के वक्रता केंद्र C से गुजरती है, तो परावर्तित किरण और आपतित किरण के बीच........ का कोण बनता है। [Group-D, 11.10.2022 Shift-1]
(a) 90° (b) 0°
(c) 180° (d) 270° उत्तर–(b)

152. sin i और sin r का अनुपात क्या कहलाता है ? [Group-D, 11.10.2022 Shift-1]
(a) अपवर्तन (b) आवर्धन
(c) अपवर्तनांक (d) वर्ण-विक्षेपण उत्तर–(c)

153. एक गोलीय लेंस की वृत्ताकार सीमा रेखा का प्रभावी व्यास .... कहलाता है। [Group-D, 11.10.2022 Shift-1]
(a) फोकस (b) द्वारक
(c) वक्रता केंद्र (d) वक्रता त्रिज्या उत्तर–(b)

154. एक लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन $\frac{1}{2}$ है। लेंस द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति और तुलनात्मक आकार क्रमशः.........है। [Group-D, 23.08.2022 Shift-2]
(a) वास्तविक, उल्टा और बड़ा
(b) आभासी, सीधा और बड़ा
(c) आभासी, सीधा और छोटा
(d) वास्तविक, उल्टा और छोटा उत्तर–(c)

155. त्रिकोणीय प्रिज्म के माध्यम से प्रकाश के वर्ण-विक्षेपण के दौरान श्वेत प्रकाश...........रंगों की पट्टियों में विभाजित हो जाता है। [Group-D, 12.09.2022 Shift-2]
(a) सात (b) तीन
(c) आठ (d) पांच उत्तर–(a)

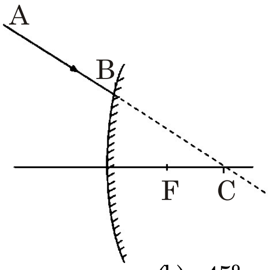
156. एक वस्तु को 20 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस से 40 cm की दूरी पर रखा गया है। निम्नलिखित विकल्पों में से कौन-सा प्रतिबिम्ब की प्रकृति और तुलनात्मक आकार का क्रमशः सही वर्णन करता है ? [Group-D, 02.09.2022 Shift-3]
(a) आभासी, सीधा और बड़ा
(b) आभासी, सीधा और छोटा
(c) वास्तविक, उल्टा और समान आकार का
(d) वास्तविक, उल्टा और छोटा उत्तर–(c)

157. किसी अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 12 cm है। नई कार्तीय चिह्न परिपाटी का पालन करते हुए, मुख्य फोकस × = ... पर स्थित होगा। [बिहार दरोगा-2019] [Group-D 30.08.2022 1st Shift]
(a) 6 cm (b) –6 cm
(c) –12 cm (d) 12 cm उत्तर–(b)

158. सैटेलाइट से ली गई तस्वीरों में आसमान में अंधेरा नजर आता है। ऐसा क्यों होता है ? [SSC CGL-2021] [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]
(a) परावर्तन नहीं होने के कारण
(b) वर्ण-विक्षेपण नहीं होने के कारण
(c) अपवर्तन नहीं होने के कारण
(d) प्रकीर्णन नहीं होने के कारण उत्तर–(d)

159. जब कोई परावर्तित किरण, ध्रुव से और .... होकर गुजरती है, तो वह उसी पथ का अनुसरण करेगी लेकिन विपरीत दिशा में। [Group-D 16.09.2022 3rd Shift]
(a) फोकस समतल से
(b) दर्पण की सतह से
(c) फोकस समतल के लंबवत
(d) फोकस समतल के समानांतर उत्तर–(c)

160. चित्र में प्रदर्शित किए गए अनुसार एक प्रकाश किरण AB, एक उत्तल दर्पण पर आपतित होती है। उसका परावर्तन कोण क्या होगा ? [Group-D 22.08.2022 2nd Shift]



(a) 90° (b) 45°
(c) 30° (d) 0° उत्तर–(d)

161. निम्नलिखित में से किस विलयन में प्रकाश का प्रकीर्णन हो सकता है ? [Group-D 16.09.2022 3rd Shift]
(a) अम्लीय विलयन (b) कोलॉइडी विलयन
(c) क्षारीय-विलयन (d) वैद्युत-अपघटनी विलयन
उत्तर–(b)

162. यदि अवतल दर्पण किसी वस्तु का वास्तविक, उल्टा एवं समान आकार का प्रतिबिम्ब निर्मित करता है, तो वस्तु कहाँ स्थित होगी ? [Group-D, 22.08.2022 Shift-2]
(a) f और ध्रुव के मध्य (b) अनंत पर
(c) C पर (d) f और C के मध्य उत्तर–(c)

163. सूर्य के प्रकाश का इंद्रधनुष के विभिन्न रंगों में विभक्त होना क्या कहलाता है ? [Group-D 11.10.2022 2nd Shift]
(a) प्रकाश का परावर्तन (b) पूर्ण आंतरिक परावर्तन
(c) प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण (d) प्रकाश का प्रकीर्णन
उत्तर–(c)

164. एक गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन निम्नलिखित में से किसके बराबर होगा ? [Railway-JE-2016] [Group-D 26.09.2022 3rd Shift]
(a) प्रतिबिंब की ऊंचाई - वस्तु की ऊंचाई
(b) $\frac{(\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई})}{(\text{वस्तु की ऊँचाई})}$
(c) वस्तु की ऊंचाई - प्रतिबिंब की ऊंचाई
(d) $\frac{(\text{वस्तु की ऊँचाई})}{(\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई})}$ उत्तर–(b)

165. जब प्रकाश जल से होते हुए हवा में प्रवेश करता है, तो उसकी/उसका .... बदल जाती है। [Group-D 27.09.2022 2nd Shift]
(a) रंग (b) आवृत्ति
(c) तरंगदैर्ध्य (d) चाल उत्तर–(d)

166. गोलीय दर्पण द्वारा प्रकाश के परावर्तन के संबंध में इनमें से कौन-सा कथन सही है ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019] [Group-D 27.09.2022 2nd Shift]

(a) उत्तल दर्पण, इसके मुख्य अक्ष के समांतर आपतित प्रकाश किरणों को अभिसरित करता है।
(b) अवतल दर्पण इसके मुख्य अक्ष के समांतर आपतित प्रकाश किरणों को अभिसरित करता है।
(c) उत्तल दर्पण वास्तविक और आभासी, दोनों प्रकार के प्रतिबिंब निर्मित कर सकता है।
(d) अवतल दर्पण वास्तविक और आभासी दोनों प्रकार के प्रतिबिंब निर्मित कर सकता है।
(a) केवल (b) और (d) (b) केवल (a) और (c)
(c) केवल (b) और (c) (d) केवल (a) और (d)
उत्तर–(a)

167. अवतल दर्पण द्वारा प्रकाश के परावर्तन के संबंध में निम्नलिखित में से सही गुणधर्मों का चयन कीजिए। [Group-D 26.09.2022 3rd Shift]
(a) प्रकाश परावर्तन के नियमों का पालन नहीं करता है, क्योंकि अवतल सतह एक वक्रीय सतह होती है।
(b) अवतल दर्पण के ध्रुव पर निर्देशित (directed) प्रकाश किरण, विपरीत दिशा में आपतन पथ का पुन: अनुरेखण (retrace) करती है।
(a) (a) और (b) दोनों सही है।
(b) केवल (a) सही है।
(c) (a) और (b) दोनों गलत है।
(d) केवल (b) सही है। उत्तर–(d)

168. प्रकाश पुंज का पथ उस .... विलयन के माध्यम से दिखाई देता है, जिसमें कणों का आकार अपेक्षाकृत बड़ा होता है। [Group-D 30.09.2022 2nd Shift]
(a) लवणीय (b) चीनी के
(c) कोलाइडी (d) जल के उत्तर–(c)

169. गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही हैं? [Group-D 30.09.2022 S-2]
(a) मुख्य अक्ष एक काल्पनिक रेखा होती है, जो दर्पण के दोनों ओर विस्तृत होती है।
(b) मुख्य अक्ष, वक्रता केन्द्र, मुख्य फोकस और ध्रुव से होकर गुजरता है।
(c) वक्रित दर्पण का मुख्य अक्ष वक्रित होता है।
(a) केवल (a) सही है।
(b) केवल (b) सही है।
(c) केवल (a) और (b) सही है।
(d) (a), (b) और (c) सही है। उत्तर–(c)

170. ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते हैं? [Group-D 18.08.2022 3rd Shift]
(a) क्योंकि वे अधिक प्रकाश प्रकीर्णित करते हैं।
(b) क्योंकि वे प्रकाश के बिंदु स्रोत के रूप में कार्य करते हैं।
(c) क्योंकि वे कम प्रकाश प्रकीर्णित करते हैं।
(d) क्योंकि वे प्रकाश के विस्तारित स्रोत के रूप में कार्य करते हैं।
उत्तर–(d)

171. निम्नलिखित में से कौन सी रेखाएं किसी गोलीय दर्पण पर अभिलंब के रूप में कार्य करती है? [Group-D 18.08.2022 3rd Shift]
(i) ध्रुव और वक्रता केन्द्र को मिलाने वाली रेखा
(ii) वक्रता केन्द्र और आपतन बिंदु को मिलाने वाली रेखा
(iii) फोकस और आपतन बिंदु को मिलाने वाली रेखा
(a) (i) और (ii) दोनों (b) (i), (ii) और (iii)
(c) (i) और (iii) दोनों (d) (i) और (iii) दोनों
उत्तर–(a)

172. कोई प्रकाश किरण, काँच के प्रिज्म के एक अपवर्तक पृष्ठ AB पर आपतित होती है और अन्य अपवर्तक पृष्ठ AC से बाहर निकलती है। निम्न कथनों पर विचार कीजिए :
(a) पृष्ठ AB पर अपवर्तन कोण, आपतन कोण से अधिक होता है।
(b) पृष्ठ AC पर अपवर्तन कोण, आपतन कोण से कम होता है। [Group-D 09.09.2022 1st Shift]
(a) न तो (a) न ही (b) (b) केवल (b)
(c) (a) और (b) दोनों (d) केवल (a) उत्तर–(a)

173. एक त्रिभुजाकार काँच के प्रिज्म के माध्यम से अपवर्तित होने वाली प्रकाश किरण के लिए, विचलन कोण .... के बीच का कोण होता है। [Group-D 22.08.2022 2nd Shift]
(a) आपतित किरण और आपतन बिंदु पर अभिलंब
(b) आपतित किरण और निर्गत किरण
(c) आपतित किरण और अपवर्तित किरण
(d) अपवर्तित किरण और निर्गत किरण उत्तर–(b)

174. एक गोलीय दर्पण एक सीधा तथा छोटा प्रतिबिंब निर्मित करता है। गोलीय दर्पण के बारे में सही कथनों की पहचान कीजिए। [Group-D 18.08.2022 2nd Shift]
(A) दर्पण अवतल है।
(B) दर्पण एक आभासी प्रतिबिंब निर्मित करता है।
(C) दर्पण की फोकस दूरी धनात्मक है।
(a) B और C दोनों (b) केवल A
(c) केवल B (d) A और B दोनों उत्तर–(a)

175. किसी तारे की स्थिति में थोड़ा-थोड़ा परिवर्तन होता प्रतीत होता है, इसका क्या कारण है? [Group-D 18.08.2022 2nd Shift]
(a) क्योंकि वायुमंडल गैसों के मिश्रण से बना होता है।
(b) क्योंकि वायुमंडल तारों के प्रकाश का प्रकीर्णन करता है।
(c) क्योंकि वायुमंडल की भौतिक स्थितियां स्थिर रहती हैं।
(d) क्योंकि वायुमंडल की भौतिक स्थितियाँ बदलती रहती है।
उत्तर–(d)

176. एक प्रकाशिक उपकरण Y की फोकस दूरी धनात्मक है। Y एक .... है। [Group-D 18.08.2022 2nd Shift]
(a) या तो अवतल लेंस या उत्तल दर्पण
(b) या तो उत्तल लेंस या उत्तल दर्पण
(c) या तो उत्तल लेंस या अवतल दर्पण
(d) या तो अवतल लेंस या अवतल दर्पण उत्तर–(b)

177. लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन किसके बराबर होता है? [Group-D 18.08.2022 2nd Shift]
(a) –u/v (b) v/u
(c) –v/u (d) u/v उत्तर–(b)

178. एक वस्तु को एक अवतल लेंस के मुख्य फोकस पर रखा गया है। इनमें से कौन-सा विकल्प निर्मित प्रतिबिंब के अभिलक्षणों को निरूपित करता है? [बिहार दरोगा-2020] [Group-D 18.08.2022 1st Shift]
(a) आभासी और बड़ा (b) आभासी और अत्यधिक छोटा
(c) वास्तविक और बड़ा (d) वास्तविक और छोटा
उत्तर–(b)

179. एक लड़का एक लेंस का उपयोग करके एक दूरस्थ वस्तु का एक स्पष्ट प्रतिबिंब एक पर्दे पर फोकस करता है। लेंस और पर्दे के बीच की दूरी लगभग .... के बराबर होगी। [Group-D 18.08.2022 1st Shift]
(a) f (b) f/3
(c) f/2 (d) 2f उत्तर–(a)

180. एक प्रकाश किरण, हवा से 1.33 के अपवर्तनांक वाले जल में प्रवेश करती है, तो किरण .... ।
[Group-D 28.09.2022 2nd Shift]
(a) अभिलंब से दूर की ओर झुकेगी
(b) अभिलंब की ओर झुक जाएगा
(c) अभिलंब के लंबवत हो जाएगी
(d) अभिलंब के समानांतर हो जाएगी उत्तर–(b)

181. किसी वस्तु को .... दर्पण के .... रखने से वस्तु का वास्तविक समान आकार का प्रतिबिंब प्राप्त होगा ।
[Group-D, 14.09.2022 Shift-3]
(a) अवतल, F पर (b) अवतल C पर
(c) अवतल, P और F के बीच (d) उत्तल, F पर उत्तर–(b)

182. बादल सफेद दिखते हैं क्योंकि बादल की छोटी जल की बूंदें .... । [Group-D 11.10.2022 2nd Shift]
(a) दृश्य प्रकाश की लाल और नीली तरंगदैर्ध्यों की बहुत कम मात्रा को प्रकीर्णित करती हैं।
(b) दृश्य प्रकाश की लाल और नीली तरंग दैर्ध्यों की बहुत अधिक मात्रा को प्रकीर्णित करती हैं।
(c) दृश्य प्रकाश की किसी एक तरंगदैर्ध्य को प्रकीर्णित नहीं करती हैं।
(d) दृश्य प्रकाश की सभी तरंगदैर्ध्यों को लगभग समान तीव्रता के साथ प्रकीर्णित करती हैं। उत्तर–(d)

183. गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष के संदर्भ में इनमें से कौन-से कथन सही हैं ? [Group-D 28.09.2022 2nd Shift]
(a) मुख्य अक्ष पर ध्रुव, कार्तीय निर्देशांक अक्ष तल के मूल बिंदु के समान होता है ।
(b) ध्रुव से, आपतित प्रकाश की दिशा के विपरीत मुख्य अक्ष के अनुदिश मापी गई दूरियाँ ऋणात्मक होती हैं ।
(c) मुख्य अक्ष के ऊपर और इसके अभिलंबत्, वस्तुओं या प्रतिबिंबों की ऊँचाई को ऋणात्मक माना जाता है ।
(a) केवल (a) और (c) (b) केवल (a) और (b)
(c) (a), (b) और (c) (d) केवल (b) और (c)
उत्तर–(b)

184. यदि P, F और C क्रमशः किसी अवतल दर्पण के ध्रुव, मुख्य फोकस और वक्रता-केन्द्र को निरूपित करते हैं, तो PC ..... के बराबर होगा । [Group-D 05.09.2022 2nd Shift]
(a) 4 PF (b) $\left(\frac{1}{4}\right)$ PF
(c) $\left(\frac{1}{2}\right)$ PF (d) 2 PF उत्तर–(d)

185. अधिकांश साधारण गैसें, दृश्य प्रकाश के साथ वर्ण-विक्षेपण (dispersion) प्रदर्शित नहीं करती है । इसका कारण यह है कि दृश्य प्रकश की विभिन्न तरंगदैर्ध्यों की तरंगों के संचरण वेग .... होते हैं । [Group-D 16.09.2022 3rd Shift]
(a) अत्यधिक विभिन्न (b) हमेशा c से बहुत कम
(c) हमेशा c से बहुत अधिक (d) c के लगभग बराबर
उत्तर–(d)

186. अवतल दर्पण के लिए, अनंत पर स्थित किसी वस्तु का प्रतिबिंब .... स्थित होता है ।
[Group-D 29.09.2022 3rd Shift]
(a) फोकस और वक्रता केन्द्र के मध्य में
(b) ध्रुव पर
(c) फोकस पर
(d) वक्रता केन्द्र पर उत्तर–(c)

187. यदि एक समानांतर प्रकाश किरण-पुंज, अवतल दर्पण के मुख्य अंश के समानांतर नहीं है, तो उक्त किरणें ...... पर अभिसरित होगी । [Group-D 29.09.2022 3rd Shift]
(a) ध्रुव (b) वक्रता केन्द्र
(c) अनंत (d) मुख्य फोकस तल
उत्तर–(d)

188. जल में डूबे हुए कुछ कंचों को देखने पर, उनका आकार वास्तविक आकार से बड़ा दिखाई देता है । ऐसा इसलिए होता है, क्योंकि जल एक.........के रूप में कार्य करता है ।
[Group-D 07.10.2022 2nd Shift]
(a) समतल दर्पण (b) उत्तल लेंस
(c) समतल-अवतल लेंस (d) अवतल लेंस उत्तर–(b)

189. यदि एक उत्तल लेंस की क्षमता 3 डायोप्टर है, तो उसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए ।
[Group-D 09.09.2022 2nd Shift]
(a) 0.33 m (b) –3 m
(c) +3 m (d) +0.33 m उत्तर–(d)

190. मान लीजिए कि किसी लड़के के सामने एक जादुई दर्पण रखा गया है । परिणामस्वरूप, लड़का देखता है कि उसके सिर का प्रतिबिंब समान आकार का है, उसके शरीर का मध्य भाग छोटा है, और उसके पैरों का आकार बड़ा है । इसलिए, शीर्ष से नीचे तक, जादुई दर्पण निम्न में से कौन से दर्पण प्रदर्शित करता है ? [NCERT Exemplar]
[Group-D 07.10.2022 2nd Shift]
(a) उत्तल, अवतल और समतल
(b) अवतल, समतल और उत्तल
(c) समतल, उत्तल और अवतल
(d) समतल, अवतल और उत्तल उत्तर–(c)

191. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, क्षितिज के निकट देखे जाने पर, किसी तारे की आभासी स्थिति, उसकी वास्तविक स्थिति से थोड़ी.........होती है, और यह आभासी...........। जिसके परिणामस्वरूप तारे टिमटिमाते हैं ।
[Group-D 05.09.2022 1st Shift]
(a) ऊँची, बदलती रहती हैं। (b) ऊँची, स्थाई होती है।
(c) नीचे, स्थाई होती है। (d) नीचे, बदलती रहती है।
उत्तर–(a)

192. 2.0 cm ऊँचाई वाली किसी वस्तु को एक 8.0 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 6.0 cm की दूरी पर उसके मुख्य अक्ष पर रखा गया है । इसके प्रतिबिंब की ऊँचाई....... होगी, और यह..........होगा ।
[Group-D 05.09.2022 1st Shift]
(a) 2.0 cm से अधिक, सीधा (b) 2.0 cm से अधिक, उल्टा
(c) 2.0 cm से कम उल्टा (d) 2.0 cm से कम, सीधा
उत्तर–(a)

193. एक लेंस के दो फोकसों को मिलाने वाली रेखा..........कहलाती है । [Group-D 07.10.2022 2nd Shift]
(a) मुख्य अक्ष (b) फोकस दूरी
(c) उपाक्षीय किरण (d) वक्रता त्रिज्या उत्तर–(a)

194. लेंस के प्रकाशिक केंद्र से निर्गत किरण...........।
[Group-D 30.09.2022 1st Shift]
(a) परावर्तित होगी (b) विचलित होगी
(c) मुड़ जाएगी (d) अविचलित रहेगी
उत्तर–(d)

195. उत्तल दर्पण में, दर्पण के पीछे बना प्रतिबिंब किस प्रकार का होता है ? [Group-D 30.09.2022 1st Shift]

(a) वास्तविक और उल्टा (b) आभासी और सीधा
(c) वास्तविक और सीधा (d) आभासी और उल्टा

उत्तर–(b)

196. यह पाया गया है कि किसी काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश के वर्ण निक्षेपण के दौरान, कोई रंग घटक जितना अधिक मुड़ता है, उस रंग घटक के लिए काँच का अपवर्तनांक उतना ही अधिक होता है। यदि μ_B, μ_Y और μ_G क्रमशः नीले, पीले और हरे प्रकाश के लिए अपवर्तनांक हैं, तो उनके बीच निम्न में से कौन सा संबंध सही है ?
[Group-D 02.09.2022 2nd Shift]
[Group-D 26.08.2022 3rd Shift]

(a) $\mu_G > \mu_B > \mu_Y$ (b) $\mu_Y = \mu_G = \mu_B$
(c) $\mu_Y > \mu_G > \mu_B$ (d) $\mu_B > \mu_G > \mu_Y$ **उत्तर–(d)**

197. किसी बिंदु स्रोत से आने वाला प्रकाश एक अवतल दर्पण द्वारा समानांतर प्राप्त होता है। प्रकाश स्रोत कहाँ स्थित है ? [Group-D 13.09.2022 1st Shift]

(a) फोकस और वक्रता केंद्र के बीच
(b) अनंत पर
(c) फोकस पर (d) वक्रता केंद्र पर **उत्तर–(c)**

198. जब प्रकाश की किरण अवतल दर्पण के ध्रुव पर तिर्यक रूप में आपतित होती है, तो परावर्तित किरण............। [Group-D 12.09.2022 3rd Shift]

(a) बिना विचलन के वापस हो जाएगी
(b) सीधे मुड़ेगी
(c) आपतित किरण के लंबवत हो जाएगी
(d) कोण i = कोण r बनाते हुए वापस होगी **उत्तर–(d)**

199. वक्रता केंद्र...........पॉलिश करने से अवतल दर्पण में गोलीय केंद्र की ओर............है। [Group-D 13.09.2022 1st Shift]

(a) के विपरीत, अवनमन होता
(b) की ओर, अवनमन होता
(c) की ओर, उभार बन जाता
(d) के विपरीत, उभार बन जाता **उत्तर–(a)**

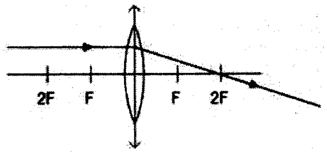
200. माध्यमों–1, 2 और 3 के अपवर्तनांक क्रमशः 1.46, 1.65 और 1.31 हैं। यदि माध्यमों में प्रकाश की चाल v_1, v_2 और v_3 है, तो उनके बीच निम्न में से कौन सा संबंध सही है ? [Group-D 30.08.2022 1st Shift]

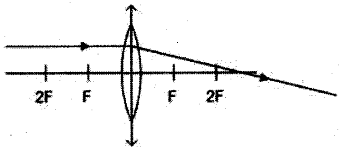
(a) $v_1 > v_2 > v_3$ (b) $v_3 > v_1 > v_2$
(c) $v_1 = v_2 = v_3$ (d) $v_2 > v_3 > v_1$ **उत्तर–(b)**

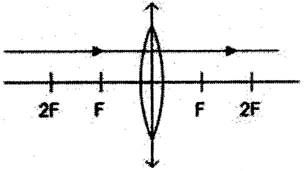
201. जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करता है, तो.............। [Group-D 12.09.2022 3rd Shift]

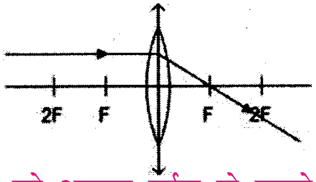
(a) आपतित किरण, अपतन बिंदु पर अभिलंब और निर्गत किरण, सभी अलग-अलग तल में होती हैं।
(b) आपतित किरण, आपतन बिंदु पर अभिलंब और अपवर्तित किरण सभी एक ही तल में होती हैं।
(c) आपतित किरण, आपतन बिंदु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण एक ही तल में होती हैं।
(d) आपतित किरण, आपतन बिंदु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण दो तलों में होती हैं। **उत्तर–(b)**

202. निम्नलिखित में से कौन-सा आरेख मुख्य अक्ष के समानांतर आपतित प्रकाश किरण के लेंस के माध्यम से अपवर्तन के बाद के मार्ग को सही ढंग से निरूपित करता है ? [Group-D, 02.09.2022 Shift-3]

(a)


(b)


(c)


(d)


उत्तर–(d)

203. वस्तु को अवतल दर्पण के सामने कहाँ रखने पर छोटा प्रतिबिंब निर्मित होता है ? [Group-D, 06.10.2022 Shift-3]

(a) ध्रुव और फोकस के मध्य
(b) वक्रता केंद्र से परे
(c) फोकस और वक्रता केंद्र के मध्य
(d) फोकस पर **उत्तर–(b)**

204. इनमें से कौन-से बिंदु हमेशा गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष पर स्थित होते हैं ? [Group-D, 12.09.2022 Shift-2]

(i) वक्रता केंद्र (ii) आपतन बिंदु
(iii) ध्रुव
(a) केवल (ii) (b) केवल (i)
(c) (i) और (iii) दोनों (d) (i) और (ii) दोनों **उत्तर–(c)**

205. यदि एक गोलीय दर्पण का आकार इस प्रकार बढ़ता है कि उसकी वक्रता त्रिज्या दोगुनी हो जाती है, तो उसकी फोकस दूरी............। [Group-D, 14.09.2022 Shift-1]

(a) अनंत हो जाएगी (b) घटकर आधी हो जाएगी
(c) बढ़कर दोगुनी हो जाएगी (d) पूर्ववत ही रहेगी **उत्तर–(c)**

206. चंद्रमा की सतह से देखने पर किसी अंतरिक्ष यात्री को आकाश...............रंग का दिखाई देगा। [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) सफेद (b) लाल
(c) नीले (d) काले **उत्तर–(d)**

207. छोटे कण.............और............रंगों के प्रकाश का प्रकीर्णन सबसे अधिक करते हैं, जबकि बड़े कण............और.......... रंगों के प्रकाश का प्रकीर्णन सबसे कम करते हैं। [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) बैंगनी, आसमानी; हरे और पीले
(b) लाल, नारंगी; बैंगनी और आसमानी
(c) बैंगनी, आसमानी; लाल और नारंगी
(d) लाल, नारंगी; हरे और पीले **उत्तर–(c)**

208. स्वच्छ आकाश का नीला रंग, वायुमंडल में मौजूद दृश्य प्रकाश की तरंग दैर्ध्य की तुलना में...........आकार वाले कणों द्वारा प्रकाश के............के कारण होता है। [Group-D, 26.09.2022 Shift-2]

(a) बड़े, प्रकीर्णन (b) बड़े, अपवर्तन
(c) छोटे, प्रकीर्णन (d) छोटे, अपवर्तन **उत्तर–(c)**

209. प्रकाश किरणों का समांतरपुंज, 1m फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण पर आपतित होने पर, परावर्तित किरणें..............।
[Group-D, 15.09.2022 Shift-3]

(a) दर्पण के पीछे 1 m की दूरी पर एक बिंदु से अपसारित होती हुई प्रतीत होंगी
(b) दर्पण के पीछे 1m की दूरी पर एक बिंदु से अभिसरित होती हुई प्रतीत होंगी
(c) दर्पण के पीछे 0.5 m की दूरी पर एक बिंदु से अपसारित होती हुई प्रतीत होंगी
(d) दर्पण के पीछे 0.5 m की दूरी पर एक बिंदु से अभिसरित होती हुई प्रतीत होगी
उत्तर–(a)

210. प्रिज्म के माध्यम से श्वेत प्रकाश के गुजरने पर इसका वर्ण-विक्षेपण होता है। विचलन कोण.............होगा।
[Group-D, 15.09.2022 Shift-3]

(a) तरंगदैर्ध्य के अनुक्रमानुपाती
(b) तरंगदैर्ध्य से स्वतंत्र
(c) लाल रंग के लिए अधिकतम
(d) तरंगदैर्ध्य के व्युत्क्रमानुपाती
उत्तर–(d)

211. बैंगनी, हरे, नारगी और पीले रंगों में से किस रंग का अपवर्तनांक सबसे कम होगा ? [SSC-JE-2020]
[Group-D, 15.09.2022 Shift-3]

(a) बैंगनी (b) हरे
(c) नारंगी (d) पीले
उत्तर–(c)

212. एक आपतित किरण, अवतल दर्पण के फोकस से होकर गुजरती है। परावर्तित किरण..............।
[Group-D, 15.09.2022 Shift-3]

(a) वक्रता केंद्र से होकर गुजरती है
(b) मुख्य अक्ष के समानांतर होती है
(c) दर्पण पर अभिलंब होती है
(d) दर्पण के फोकस से होकर गुजरती है
उत्तर–(b)

213. निम्न में से किस प्रकार के प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त किए जा सकते हैं ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-1]

(A) वास्तविक और बड़ा (B) वास्तविक और छोटा
(C) आभासी और बड़ा (D) आभासी और छोटा
(a) (C) और (D) दोनों (b) (A) और (B) दोनों
(c) (B) और (C) दोनों (d) (A) और (D) दोनों
उत्तर–(b)

214. एक धुएँ से भरे कमरे में प्रवेश करने पर प्रकाश की एक बारीक किरण इनमें से किसके कारण दिखाई देती है ?
[Group-D, 17.08.2022 Shift-1]

(a) प्रकाश का परावर्तन (b) प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण
(c) प्रकाश का अपवर्तन (d) प्रकाश का प्रकीर्णन
उत्तर–(d)

215. किसी उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के अनुदिश आपतित प्रकाश किरण के लिए आपतन कोण क्या होगा ?
[Group-D 24.08.2022, Ist Shift]

(a) 0° (b) 90°
(c) 30° (d) 60°
उत्तर–(a)

216. एक उत्तल लेंस एक वास्तविक, उल्टा और छोटा प्रतिबिंब निर्मित करता हैं। वस्तु की स्थिति क्या है ?
[Group-D 24.08.2022, Ist Shift]

(a) O और F के मध्य (b) F और 2F के मध्य
(c) 2F से परे (d) अनंत पर
उत्तर–(c)

217. निम्नलिखित में से कौन-सा संबंध, उत्तल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन m को सही ढंग से दर्शाता है ? [BPSC-2019]
[Group-D 24.08.2022, Ist Shift]

(a) $0 < m < 1$ (b) $m < 0$
(c) $m > 1$ (d) $m = 1$
उत्तर–(a)

218. वर्षा के बाद वायुमंडल में जल की निलंबित बूंदों से इंद्रधनुष बनता है। इंद्रधनुष बनने के लिए आवश्यक परिघटनाओं में इनमें से कौन-सी परिघटनाएँ शामिल हैं ?
[Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) अपवर्तन, प्रकीर्णन और वर्ण-विक्षेपण का संयोजन
(b) अपवर्तन, वर्ण-विक्षेपण और पूर्ण आंतरिक परावर्तन का संयोजन
(c) केवल परावर्तन
(d) केवल अपवर्तन
उत्तर–(a)

219. निम्नलिखित में से किस दर्पण द्वारा हमेशा आभासी एवं सीधा प्रतिबिंब निर्मित होता है ? [बिहार दरोगा-2019]
(A) उत्तल दर्पण (B) समतल दर्पण
(C) अवतल दर्पण
[Group-D 24.8.2022 2nd Shift]

(a) A और B दोनों (b) B और C दोनों
(c) केवल A (d) केवल B
उत्तर–(a)

220. एक श्वेत प्रकाश पुंज किसी त्रिभुजाकार कांच के प्रिज्म के माध्यम से वर्ण-विक्षेपित होकर सात रंगों की एक पट्टिका निर्मित करता है। इनमें से कौन से कथन सही हैं ?

(a) लाल रंग घटक का अपवर्तनांक न्यूनतम होता है।
(b) बैंगनी रंग घटक का विचलन न्यूनतम होता है।
(c) कांच में श्वेत प्रकाश के सभी घटकों की चाल समान होती है।
[Group-D 24.8.2022 2nd Shift]

(a) केवल (a) (b) (a) और (b) दोनों
(c) (b) और (c) दोनों (d) केवल (b)
उत्तर–(a)

221. गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष के बारे में इनमें से कौन-से कथन सत्य हैं ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-1]

(i) यह दर्पण पर अभिलंब होता है।
(ii) आपतन बिंदु हमेशा मुख्य अक्ष पर स्थित होता है
(iii) मुख्य फोकस हमेशा मुख्य अक्ष पर स्थित होता है
(a) (i) और (ii) दोनों (b) (i) और (iii) दोनों
(c) केवल (i) (d) केवल (ii)
उत्तर–(b)

222. किसी वस्तु को एक उत्तल दर्पण के सामने अनंत और दर्पण के ध्रुव के बीच स्थित किसी बिंदु पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब.........होगा। [Group-D, 25.08.2022 Shift-3]

(a) आभासी और सीधा (b) आभासी और उल्टा
(c) वास्तविक और सीधा (d) वास्तविक और उल्टा
उत्तर–(a)

223. एक बिंदु प्रकाश स्रोत से एक समानांतर किरण पुंज उत्पन्न करने के लिए इनमें से किस प्रकाशित उपकरण का प्रयोग किया जा सकता है ? [Group-D, 25.08.2022 Shift-3]

(A) उत्तल लेंस (B) अवतल लेंस
(C) अवतल दर्पण (D) उत्तल दर्पण
(a) (A) और (D) दोनों (b) (A) और (C) दोनों
(c) (A) और (B) दोनों (d) (B) और (C) दोनों
उत्तर–(b)

224. माध्यमों–1, 2 और 3 के अपवर्तनांक क्रमशः 1.50, 1.36 और 1.54 हैं। यदि माध्यमों में प्रकाश की चाल क्रमशः v_1, v_2 और v_3 है, तो उनके बीच निम्न में से कौन सा संबंध सही है ? [Group-D, 18.09.2022 Shift-3]

(a) $v_1 = v_2 = v_3$ (b) $v_3 > v_2 > v_1$
(c) $v_2 > v_1 > v_3$ (d) $v_1 > v_3 > v_2$
उत्तर–(c)

225. एक अवतल दर्पण मुख्य अक्ष पर किस स्थान पर, किसी वस्तु का अत्यधिक छोटा, वास्तविक और उल्टा प्रतिबिंब निर्मित करता है ? [Group-D 23.8.2022 1st Shift]

(a) F और 2F के मध्य (b) 2F से परे
(c) 2F (d) F उत्तर–(d)

226. यदि अपवर्तनांक का मान बढ़ता है, तो............। [Group-D, 18.09.2022 Shift-3]

(a) प्रकाश की दिशा में विचलन बढ़ता है
(b) विचलन घटता है
(c) प्रकाश वक्र पथ पर गमन करता है
(d) प्रकाश की दिशा में कोई विचलन नहीं होता है उत्तर–(a)

227. मुख्य अक्ष पर स्थित वह बिंदु जो गोलीय दर्पण के वक्र पृष्ठ से समान दूरी पर होता है, ... कहलाता है। [Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) अनंत (b) वक्रता केंद्र
(c) ध्रुव (d) मुख्य फोकस उत्तर–(d)

228. गोलीय दर्पण के लिए वक्रता त्रिज्या R और फोकस दूरी f के मध्य सही संबंध क्या होगा ? [SSC CGL-2021] [Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) $\frac{1}{R}=\frac{2}{f}$ (b) $R=f$
(c) $R=\frac{1}{R}$ (d) $\frac{R}{2}=f$ उत्तर–(d)

229. किसी वस्तु को एक अवतल दर्पण के सामने इनकी फोकस दूरी से तीन गुनी दूरी (3f) पर रखा गया है। प्रतिबिंब .... बनेगा। [Group-D 30.8.2022 2nd Shift]

(a) F और C के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(b) C से परे स्थित किसी बिंदु पर
(c) दर्पण के पीछे स्थित किसी बिंदु पर
(d) C पर उत्तर–(a)

230. किसी वस्तु को एक अवतल दर्पण के सामने उसके फोकस F और ध्रुव P के बीच स्थित किसी बिंदु पर रखा गया है। प्रतिबिंब .... स्थित किसी बिंदु पर बनेगा, और .... होगा। [Group-D 29.8.2022 2nd Shift]

(a) F और C के बीच, बड़ा (b) दर्पण के पीछे, बड़ा
(c) F और C के बीच, छोटा (d) दर्पण के पीछे, छोटा
उत्तर–(b)

231. किसी वस्तु को 4.0 D क्षमता वाले लेंस के मुख्य अक्ष पर 30 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब .... होगा। [Group-D 29.8.2022 2nd Shift]

(a) आभासी और सीधा (b) वास्तविक और सीधा
(c) वास्तविक और उल्टा (d) आभासी और उल्टा
उत्तर–(c)

232. अवतल दर्पण द्वारा प्रकाश के परावर्तन के संबंध में निम्नलिखित में से सही गुणधर्म का चयन कीजिए। [Group-D 26.09.2022, 3rd Shift]

(i) प्रकाश परावर्तन के नियमों का पालन नहीं करता है, क्योंकि अवतल सतह एक वक्रीय सतह होती है।
(ii) अवतल दर्पण के ध्रुव पर निर्देशित (directed) प्रकाश किरण, विपरीत दिशा में आपतन पक्ष का पुन-अनुरेखण (retrace) करती है।

(a) केवल (a) सही है (b) (a) और (b) दोनों गलत है
(c) (a) और (b) दोनों सही है (d) केवल (b) सही है
उत्तर–(b)

233. गोलीय दर्पणों द्वारा प्रतिबिंब निर्मित करने के लिए फोकस दूरी (f) और वक्रता त्रिज्या (R) के लिए सही चिन्ह परिपाटी निम्नलिखित में से कौन-सी होगी?

(a) उत्तल दर्पण के लिए, f ऋणात्मक है, R धनात्मक है
(b) अवतल दर्पण के लिए, f धनात्मक है, R ऋणात्मक है
(c) उत्तल दर्पण के लिए, f ऋणात्मक है, R ऋणात्मक है
(d) अवतल दर्पण के लिए, f ऋणात्मक है, R ऋणात्मक है
उत्तर–(d)

234. एक प्रकाश किरण किसी अवतल दर्पण के वक्रता केंद्र से गुजरते हुए उस पर आपतित होती है। यह .... के कोण पर परावर्तित होगी। [Group-D 26.08.2022, Ist Shift]

(a) 20° (b) 0°
(c) 10° (d) 30° उत्तर–(b)

235. एक श्वेत प्रकाश किरण किसी कांच के प्रिज्म के एक अपवर्तक पृष्ठ AB पर आपतित होती है, और अन्य अपवर्तक पृष्ठ AC से बाहर निकलती है। निम्न कथनों पर विचार कीजिए : [Group-D 26.08.2022, Ist Shift]

(i) पृष्ठ AB पर अपवर्तन कोण, श्वेत प्रकाश के विभिन्न रंगों के लिए भिन्न होता है।
(ii) पृष्ठ AC पर अपवर्तन कोण, विभिन्न रंगों के लिए समान होता है। उपरोक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं ?

(a) न तो (a) न ही (b) (b) केवल (b)
(c) केवल (a) (d) (a) और (b) दोनों उत्तर–(c)

236. कांच के प्रिज्म से होकर गुजरने पर श्वेत प्रकाश के किस रंग घटक का विचलन अधिकतम होता है ? [Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) बैंगनी (b) नीला
(c) लाल (d) हरा उत्तर–(a)

237. एक गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन निम्नलिखित में से किसके बराबर होगा ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019] [Group-D 26.09.2022, 3rd Shift]

(a) $\frac{(\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई})}{(\text{वस्तु की ऊँचाई})}$
(b) प्रतिबिंब की ऊँचाई – वस्तु की ऊँचाई
(c) वस्तु की ऊँचाई – प्रतिबिंब की ऊँचाई
(d) $\frac{(\text{वस्तु की ऊँचाई})}{(\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई})}$ उत्तर–(a)

238. एक गोलीय दर्पण एक किरण पुंज को मुख्य अक्ष पर किसी दिए गए बिंदु पर अभिसरित करता है। दर्पण के बारे में इनमें से कौन-से कथन सत्य है ? [BPSC-2019] [Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) प्रयुक्त दर्पण अवतल है।
(b) दर्पण की फोकस दूरी धनात्मक है।
(c) अभिसरण बिंदु दर्पण का मुख्य फोकस है।

(a) केवल (b) (b) केवल (a)
(c) (a) और (b) दोनों (d) (a) और (c) दोनों
उत्तर–(d)

239. किसी वस्तु को एक उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर F_1 और $2F_1$ के बीच स्थित किसी बिंदु पर रखा गया है। इसका निर्मित प्रतिबिंब .... होता। [Group-D 29.8.2022 S-2]

(a) आभासी और समान आकार का
(b) वास्तविक और बड़ा
(c) आभासी और बड़ा
(d) वास्तविक और समान आकार का उत्तर–(b)

240. किसी वस्तु को –10 D शक्ति वाले लेंस के मुख्य अक्ष पर 15cm की दूरी पर रखा जाता है तो बनने वाली छवि है– [Group-D 30.08.2022 Shift 3]

(a) Virtual and erect (b) real and erect
(c) virtual and inverted (d) real and inverted

उत्तर–(a)

241. नीले और लाल प्रकाश को समान मात्रा में मिश्रित करने पर .... रंग का प्रकाश निर्मित होगा। [BPSC-2018] [Group-D, 06.10.2022 Shift-2]

(a) पीले (b) मैजेंटा
(c) नीले-हरे (d) श्वेत

उत्तर–(b)

242. किसी वस्तु को एक 15cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर 40cm की दूरी पर रखा गया है। लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन ______ होगा, और प्रतिबिंब _____ होगा। [Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]

(a) 1 से अधिक, सीधा (b) 1 से कम, सीधा
(c) 1 से कम, उल्टा (d) 1 से अधिक, उल्टा

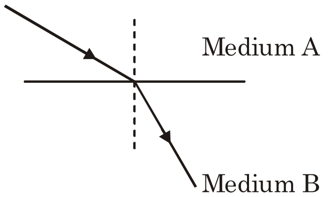
उत्तर–(c)

243. श्वेत प्रकाश वाले परिवेश में दूध सफेद दिखाई देता है, क्योंकि दूध में मौजूद कण, उस पर पड़ने वाले श्वेत प्रकाश में मौजूद विभिन्न रंगों की तरंग दैर्ध्य की तुलना में ______ होते हैं, और श्वेत प्रकाश के सभी रंग ___ मात्रा में प्रकीर्णित होते हैं। [Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]

(a) छोटे, लगभग समान (b) बड़े, लगभग समान
(c) बड़े, भिन्न-भिन्न (d) छोटे, भिन्न-भिन्न

उत्तर–(b)

244. दो पारदर्शी माध्यमों को पृथक करने वाले एक इंटरफेस पर आपतित एक प्रकाश किरण का मार्ग चित्र में दर्शाया गया है। माध्यम (Medium) A के सापेक्ष माध्यम (Medium) B के अपवर्तनांक (n) को किसके द्वारा दर्शाया जाता है? [Group-D 14/09/2022, 2nd Shift]



(a) n > 1 (b) n = 1
(c) n = 0 (d) 0 < n < 1

उत्तर–(a)

245. गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के संबंध में निम्न कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं? [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]

(A) यदि वस्तु को ध्रुव और फोकस के बीच रखा जाता है, तो अवतल दर्पण प्रकाश किरणों को अपसारित कर देगा।
(B) उत्तल दर्पण किरण-पुंज को अभिसारित कर सकता है।

(a) (A) और (B) दोनों गलत है
(b) केवल (B) सही है
(c) (A) और (B) दोनों सही हैं
(d) केवल (A) सही है

उत्तर–(d)

246. पेंसिल को पानी में डुबोने पर क्या होता है? [Group-D 14/09/2022, 2nd Shift]

(a) पेंसिल मुड़ी हुई दिखाई देती है
(b) पेंसिल वक्रित दिखाई देती है
(c) पेंसिल का रंग बदल जाता है
(d) पेंसिल चमकीली दिखाई देती है

उत्तर–(a)

247. जब एक दूसरे के समानांतर आसमानी और नारंगी प्रकाश को प्रिज्म से गुजारा जाता है, तो ______। [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) दोनों निर्गत किरणें समानांतर होंगी
(b) आसमानी रंग की किरण अधिक झुकेगी
(c) आसमानी रंग की किरण ऊपर की ओर झुकेगी
(d) नारंगी रंग की किरण अधिक झुकेगी

उत्तर–(b)

248. ______ का उपयोग करते हुए अपवर्तनांक के मान की गणना की जा सकती है। [SSC-JE-2020] [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) ओम के नियम (b) स्नेल के नियम
(c) न्यूटन के नियम (d) मैक्सवेल के नियम

उत्तर–(b)

249. आकाश नीला क्यों दिखाई देता है? [BPSC-2019] [Group-D 19/09/2022, 3rd Shift]

(a) निम्न तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के वर्ण-विक्षेपण के कारण
(b) निम्न तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण
(c) उच्च तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण
(d) उच्च तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के वर्ण-विक्षेपण के कारण

उत्तर–(b)

250. आवर्धन का मात्रक क्या है? [Railway-JE-2016] [Group-D 19/09/2022, 3rd Shift]

(a) सेंटीमीटर (b) न्यूटन
(c) डायोप्टर (d) इसका कोई मात्रक नहीं है

उत्तर–(d)

251. 20 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण से परावर्तन द्वारा आभासी और सीधा प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए वस्तु को ______ रखा जाना चाहिए। [बिहार दरोगा-2019] [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) 0-20 cm के बीच (b) शून्य पर
(c) 20-40 cm के बीच (d) 20 cm पर

उत्तर–(a)

252. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं?

(a) किसी लेंस के लिए, पहला मुख्य फोकस उस वस्तु की स्थिति है जिसका प्रतिबिंब अनंत पर है।
(b) किसी लेंस के लिए, पहला मुख्य फोकस उस वस्तु की स्थिति है, जिसका प्रतिबिंब फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर बनता है।
(c) किसी लेंस के लिए, दूसरा मुख्य फोकस उस वास्तविक प्रतिबिंब की स्थिति है, जिसकी वस्तु अनंत पर स्थित है।
(d) किसी लेंस के लिए, दूसरा मुख्य फोकस उस वस्तु की स्थिति है, जिसका प्रतिबिंब फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर बनता है। [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) b और c दोनों (b) b और d दोनों
(c) a और b दोनों (d) a और c दोनों

उत्तर–(d)

253. ______ एक उपयुक्त दर्पण होता है, जिसे एक बिंदु पर सूर्य का प्रकाश केंद्रित करने के लिए प्रयोग किया जा सकता है। [Group-D 14/09/2022, 2nd Shift]

(a) अवतल दर्पण (b) कांच की प्लेट
(c) उत्तल दर्पण (d) समतल दर्पण

उत्तर–(a)

254. किसी प्रिज्म पर श्वेत प्रकाश आपतित होने पर इसका वर्ण-विक्षेपण (dispersion) होता है। इस संदर्भ में, सही विकल्प का चयन कीजिए। [बिहार दरोगा-2019] [Group-D, 28.09.2022 Shift-2]

(i) प्रिज्म में लाल रंग का प्रकाश सर्वाधिक मुड़ता है।
(ii) प्रिज्म में बैंगनी रंग के प्रकाश की चाल सबसे कम होती है।

(iii) बैंगनी रंग के प्रकाश का अपवर्तनांक सर्वाधिक होता है।
(iv) प्रिज्म को सीधा रखे जाने पर, बैंगनी रंग सबसे ऊपर होता है, और लाल रंग सबसे नीचे होता है।
(v) इंद्रधनुष का बनना भी वर्ण-विक्षेपण (Dispersion) के कारण ही होता है।

(a) (b), (d) और (e) (b) (b), (c) और (d)
(c) (a), (c) और (d) (d) (b), (c) और (e) **उत्तर–(d)**

255. कोलाइडी कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन की परिघटना से ...... होता है। [Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) टिंडल प्रभाव (Tynadall effect)
(b) वर्ण-विक्षेपण (dispersion)
(c) प्रकाश का अपवर्तन (refraction of light)
(d) पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total internal reflection)

उत्तर–(a)

256. अपवर्तनांक (μ), हवा में प्रकाश की चाल (c) और माध्यम में प्रकाश की चाल (v) के मध्य सही संबंध क्या होगा? [Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) $C=\frac{\mu}{v}$ (b) $\frac{1}{\mu}=\frac{c}{v}$
(c) $V=\frac{\mu}{c}$ (d) $\mu=\frac{c}{v}$ **उत्तर–(d)**

257. आवर्धक काँच में किस प्रकार का लेंस का प्रयोग किया जाता है? [BPSC Exam 30.10.2022]

(a) नतोदर (अवतल) (b) समतल-अवतल
(c) उत्तल दर्पण (d) उत्तल लेंस
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

उत्तर–(d)

258. प्रकाश की गति निम्न में से किस माध्यम में न्यूनतम होगी? [BPSC Exam 30.10.2022]

(a) जल (b) निर्वात् (शून्य)
(c) वायु (d) कांच (शीशा)
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

उत्तर–(d)

259. वर्षा की बूंदों से सूर्य के प्रकाश के अपवर्तन के कारण इंद्रधनुष दिखाई देता है। इसका अर्थ है कि– [Group-D, 14.09.2022 Shift-3]

(a) सूर्य का प्रकाश एकवर्णी होता है।
(b) वर्षा की बूंदों की आकृति गोलीय नहीं होती।
(c) वर्षा की बूंद का अपवर्तनांक 1 होता है।
(d) सूर्य का प्रकाश बहुवर्णी होता है। **उत्तर–(d)**

260. वस्तु को अवतल दर्पण के ध्रुव से फोकस की ओर ले जाए जाने पर, संगत प्रतिबिंब .... की ओर जाता है, और प्रतिबिंब .... होता है। [SSC-JE-2020] [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(a) ध्रुव से अनंत, आभासी और सीधा
(b) अनंत से ध्रुव, वास्तविक और उल्टा
(c) अनंत से ध्रुव, आभासी और सीधा
(d) ध्रुव से अनंत, वास्तविक और उल्टा **उत्तर–(a)**

261. जब प्रकाश की किरण अवतल दर्पण के ध्रुव पर तिर्यक रूप में आपतित होती है, तो परावर्तित किरण .... । [Group-D, 12.09.2022 Shift-3]

(a) बिना विचलन के वापस हो जाएगी
(b) सीधे गुजरेगी
(c) आपतित किरण के लंबवत हो जाएगी
(d) कोण i = कोण r बनाते हुए वापस होगी **उत्तर–(d)**

262. जब प्रकाश को प्रिज्म से गुजारा जाता है, तो प्रकाश का अपवर्तन .... होता है। [Group-D, 17.09.2022 Shift-2]

(a) दो बार (b) एक बार
(c) एक भी बार नहीं (d) तीन बार **उत्तर–(a)**

263. उल्टा और बड़ा प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए वस्तु को ......पर रखा जाना चाहिए। [Group-D, 11.10.2022 Shift-3]

(a) अवतल दर्पण के C और F के बीच
(b) अवतल दर्पण से अनंत पर
(c) उत्तल दर्पण के C और F के बीच
(d) उत्तल दर्पण से अनंत पर **उत्तर–(a)**

264. लेंस की क्षमता का SI मात्रक क्या है? [Group-D, 11.10.2022 Shift-3]

(a) जूल (b) मीटर
(c) डायोप्टर (d) न्यूटन **उत्तर–(c)**

265. एक छात्र किसी गोलीय दर्पण का उपयोग करके एक कागज पर सूर्य का एक स्पष्ट प्रतिबिंब फोकस करता है, जो कुछ समय बाद जलने लगता है। दर्पण के बारे में इनमें से कौन-से कथन सही है? [Group-D, 17.08.2022 Shift-3]

(i) यह अवतल गोलीय दर्पण है।
(ii) इसकी फोकस दूरी धनात्मक है।
(iii) यह एक अभिसारी दर्पण है।

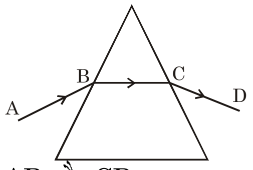
(a) (b) और (c) दोनों (b) (a) और (b) दोनों
(c) (a), (b) और (c) (d) (a) और (c) दोनों **उत्तर–(d)**

266. वस्तु को अवतल दर्पण की वक्रता केंद्र पर रखे जाने के उपरांत निर्मित प्रतिबिंब .... होता है। [Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) आभासी और उल्टा (b) वास्तविक और सीधा
(c) वास्तविक और उल्टा (d) आभासी और सीधा

उत्तर–(c)

267. निम्नांकित चित्र में, आपतित किरण और निर्गत किरण को क्रमशः किसके द्वारा दर्शाया गया है? [Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]



(a) AB और CD (b) AB और BC
(c) CD और AB (d) BC और CD **उत्तर–(a)**

268. एक प्रकाश किरण दो माध्यमों को पृथक करने वाले एक इंटरफेस पर उसके अभिलंब के अनुदिश अपतित होती है। आपतित किरण और अपवर्तित किरण के बीच का कोण .... के बराबर होता है। [Group-D, 17.08.2022 S-3]

(a) 90° (b) 30°
(c) 45° (d) 0° **उत्तर–(d)**

269. माध्यम A से माध्यम B की ओर जाते समय एक प्रकाश किरण अभिलंब की ओर झुकती है। इनमें से कौन-से कथन सही हैं? [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(A) माध्यम A, माध्यम B की तुलना में प्रकाशिक रूप से सघन है।
(B) माध्यम A में प्रकाश की चाल, माध्यम B की तुलना में अधिक है।
(C) माध्यम B का अपवर्तनांक, माध्यम A के अपवर्तनांक में अधिक है।

(a) A और B दोनों (b) A, B और C
(c) A और C दोनों (d) B और C दोनों

उत्तर–(d)

270. गहरे समुद्र में पानी का रंग नीला किसके कारण दिखाई देता है ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-3]

(a) प्रकाश के परावर्तन (b) प्रकाश के प्रकीर्णन

(c) प्रकाश के अपवर्तन (d) प्रकाश के वर्ण-विक्षेपण

उत्तर–(b)

271. उत्तल दर्पण का मुख्य फोकस .... स्थित होता है। [Group-D, 17.09.2022 Shift-2]

(a) दर्पण के पीछे (b) मुख्य अक्ष के नीचे

(c) दर्पण के सामने (d) मुख्य अक्ष के ऊपर

उत्तर–(a)

272. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

(i) बादलों में मौजूद कण, सूर्य से आने वाले श्वेत प्रकाश में मौजूद विभिन्न रंगों की तरंगदैर्ध्य की तुलना में बड़े होते हैं।

(ii) श्वेत प्रकाश के सभी रंग लगभग समान मात्रा में प्रकीर्णित होते हैं।

उपरोक्त में से कौन-से कथन हमें धूप के दौरान बादलों के सफेद रंग को समझने में मदद करते हैं ? [Group-D, 29.08.2022 Shift-3]

(a) केवल (b) (b) केवल (a)

(c) न तो (a) न ही (b) (d) (a) और (b) दोनों उत्तर–(d)

273. मान लीजिए कि लघु फोकस दूरी (f) वाले एक अवल दर्पण के सामने विभिन्न दूरियाँ (u) पर एक वस्तु रखता है, और संगत प्रतिबिंब दूरियाँ (v) को मापता है। u और v के मानों का उपयोग करके, रघु ने आवर्धन m और v के बीच ग्राफ खींचा। उपरोक्त जानकारी के आधार पर, निम्न में से कौन-सा विकल्प सत्य है ? [Group-D, 22.09.2022 Shift-1]

(a) यह एक सीधी रेखा है, जिसकी प्रवणता $-1/f$ है, x-अंत:खंड -1 है, और y– अंत:खंड $+f$ है

(b) यह एक सीधी रेखा है, जिसकी प्रवणता $+1/f$ है, x-अंत:खंड $+1$ है, और y– अंत:खंड $-f$ है

(c) यह एक सीधी रेखा है, जिसकी प्रवणता $-f$ है, x-अंत:खंड -1 है, और y– अंत:खंड $-f$ है

(d) यह एक सीधी रेखा है, जिसकी प्रवणता $+f$ है, x-अंत:खंड -1 है, और y–अंत:खंड $-1/f$ है उत्तर–(b)

274. निम्नलिखित में से कौन-सा यंत्र अपवर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है ? [Group-D, 22.09.2022 Shift-1]

(a) मोबाइल (b) घड़ी

(c) चश्मा (d) रेडियो उत्तर–(c)

275. श्वेत प्रकाश का एक किरण पुंज किसी काँच के प्रिज्म से होकर गुजरता है, और एक स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है। सबसे कम झुकने वाला रंग घटक कौन-सा है ? [BPSC-2019] [Group-D, 29.08.2022 Shift-1]

(a) लाल (b) बैंगनी

(c) हरा (d) पीला उत्तर–(a)

276. वाहन के पार्श्व दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिंब की प्रकृति किस प्रकार की होगी ? [Group-D, 15.09.2022 Shift-2]

(a) आभासी और सीधी (b) वास्तविक और सीधी

(c) वास्तविक और उल्टी (d) आभासी और उल्टी

उत्तर–(a)

277. गोलीय दर्पण के वक्रता केंद्र के संदर्भ में इनमें से कौन से कथन सही हैं ? [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(i) गोलीय दर्पण के वक्रता केंद्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण, विपरीत दिशा में अपने पथ का पुन: अनुरेखण करती है।

(ii) गोलीय दर्पण के वक्रता केंद्र पर निर्मित प्रतिबिंब, वस्तु के समान आकार का होता है।

(iii) गोलीय दर्पण के वक्रता केंद्र पर निर्मित प्रतिबिंब, वास्तविक और उल्टा होता है।

(a) (i), (ii) और (iii) (b) केवल (i)

(c) केवल (i) और (iii) (d) केवल (i) और (ii)

उत्तर–(a)

278. निम्नलिखित तालिका में आपतित प्रकाश किरण की दिशा और परावर्तित प्रकाश किरण की दिशा दो अलग-अलग स्तंभों में दी गई है। स्तंभ I और स्तंभ II को सही सुमेलित कीजिए। [Group-D, 06.10.2022 Shift-2]

स्तंभ I **परावर्तन से पूर्व प्रकाश किरण की दिशा**		**स्तंभ II** **परावर्तन के पश्चात प्रकाश किरण की दिशा**
(A) आपतित किरण, मुख्य फोकस से गुजरती है, या इसकी ओर निर्देशित है	P.	या तो मुख्य फोकस से गुजरेगी या मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होगी।
(B) आपतित किरण, वक्रता केंद्र से गुजरती है, या इसकी ओर निर्देशित है	Q.	परावर्तित किरण, मुख्य अक्ष के दूसरी ओर आपतित किरण के सापेक्ष समान कोण बनाती है।
(C) आपतित किरण, मुख्य अक्ष के समांतर है	R.	परावर्तित किरण मुख्य अक्ष के समांतर संचरित होगी।
(D) आपतित किरण, मुख्य अक्ष के साथ एक कोण बनाते हुए दर्पण के ध्रुव की ओर निर्देशित है	S.	परावर्तित किरण, विपरीत दिशा में आपतन पथ का पुन: अनुरेखण (retrace) करेगी।

(a) A–P, B–S, C–Q, D–R

(b) A–R, B–Q, C–P, D–S

(c) A–R, B–S, C–P, D–Q

(d) A–R, B–S, C–Q, D–P उत्तर–(c)

279. लेंस के .... से होकर गुजरने वाली प्रकाश किरण, बिना किसी विचलन के गुजरती है। [SSC-JE-2020] [Group-D, 06.10.2022 Shift-2]

(a) प्रकाशिक केंद्र (b) फोकस

(c) किनारों (d) 2F (फोकस दूरी के दोगुने)

उत्तर–(a)

280. निम्नलिखित में से किसे प्रकाश के प्रकीर्णन की परिघटना का उपयोग करके नहीं समझाया जा सकता है? [RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-3)]

(a) सूर्योदय के समय सूर्य का लाल होना

(b) खतरे के संकेतों के लिए लाल रंग का प्रयोग किया जाना

(c) तारों का टिमटिमाना

(d) आसमान का नीला रंग उत्तर–(c)

281. लाल रंग का प्रकाश, कोहरे या धुएँ से .... प्रकीर्णत होता है, क्योंकि इसकी तरंगदैर्ध्य श्वेत प्रकाश के अन्य रंग घटकों की तरंगदैर्ध्य की तुलना में .... होती है। [RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-1)]

(a) सबसे कम, कम (b) सर्वाधिक, अधिक

(c) सबसे कम, अधिक (d) सर्वाधिक, कम उत्तर–(c)

282. जब सूर्य का प्रकाश किसी घने जंगल के वितान (Canopy) से होकर गुजरता है, तो कुँहासे में जल की छोटी-छोटी बूंदें प्रकाश को .... करती है, और टिंडल प्रभाव दिखाई देता है। [RRB Group-D, 18.09.2022 (Shift-1)]

(a) परावर्तित और अपवर्तित (b) प्रकीर्णित

(c) परावर्तित (d) अपवर्तित उत्तर–(b)

283. प्रकीर्णित प्रकाश का रंग, प्रकीर्णित होने वाले कणों के आकार पर निर्भर करता है। अति सूक्ष्म कण मुख्य रूप से . ... प्रकाश का प्रकीर्णन करते हैं।
[RRB Group-D, 29.08.2022 (Shift-3)]
(a) हरे
(b) लाल
(c) नीले
(d) पीले
उत्तर–(c)

284. वायुमंडल की अनुपस्थिति में आकाश का रंग कैसा होगा?
[RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-2)]
(a) नीला
(b) सफेद
(c) लाल
(d) काला
उत्तर–(d)

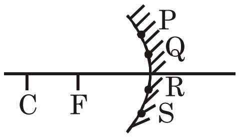
285. .... के कारण, जब प्रकाश किसी माध्यम के निलंबित कणों से होकर गुजरता है, तो प्रकाश का कुछ भाग अवशोषित होता है और सभी दिशाओं में उत्सर्जित (फैल जाता) होता है। [RRB Group-D, 19.09.2022 (Shift-1)]
(a) प्रकाश के प्रकीर्णन
(b) प्रकाश के अपवर्तन
(c) प्रकाश के परावर्तन
(d) प्रकाश के वर्ण-विक्षेपण
उत्तर–(a)

286. निम्नलिखित में से प्रकाश के प्रकीर्णन के अनुप्रयोगों की पहचान कीजिए–
[RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-3)]
(a) खतरे के संकेतों का लाल होना
(b) समय से पूर्व सूर्योदय और विलंबित सूर्यास्त
(c) तारों का टिमटिमाना
(d) टिंडल प्रभाव
(e) सूर्य का लाल और आकाश का नीला होना
(a) (b), (c), (d)
(b) (d), (e), (a)
(c) (c), (d), (e)
(d) (a), (b), (e)
उत्तर–(b)

287. किसी अवतल दर्पण का फोकस, इसके ध्रुव से 16 cm की दूरी पर स्थित है। इसका वक्रता-केंद्र, ध्रुव से .... की दूरी पर स्थित होगा।
[RRB Group-D, 30.08.2022 (Shift-1)]
(a) 8 cm
(b) 24 cm
(c) 32 cm
(d) 16 cm
उत्तर–(c)

288. इनमें से कौन-से बिंदु हमेशा गोलीय दर्पण के मुख अक्ष पर स्थित होते है?
[RRB Group-D, 12.09.2022 (Shift-2)]
(i) वक्रता केंद्र
(ii) आपतन बिंदु
(iii) ध्रुव
(a) (i) और (iii) दोनों
(b) केवल (i)
(c) (i) और (ii)
(d) केवल (ii)
उत्तर–(a)

289. चित्र में प्रदर्शित किए गए अनुसार P, Q, R और S एक अवतल दर्पण की सतह पर स्थित चार बिंदु है। यदि बिंदुओं–P, Q, R और S से वक्रता केंद्र की दूरियाँ क्रमशः r_1, r_2, r_3 और r_4 के मध्य सही संबंध क्या है?
[RRB Group-D, 23.08.2022 (Shift-1)]



(a) $r_1 = r_2$, $r_3 = r_4$ $r_2 \neq r_3$
(b) $r_1 = r_2 = r_3 = r_4$
(c) $r_1 < r_2 < r_3 < r_4$
(d) $r_1 > r_2 > r_3 > r_4$
उत्तर–(b)

290. किसी उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 15 सेमी. है। नई कार्तीन चिह्न परिपाटी का पालन करते हुए, मुख्य फोकस x = ... पर स्थित होगा।
[RRB Group-D, 29.08.2022 (Shift-1)]
(a) –15 cm
(b) –7.5 cm
(c) 15 cm
(d) 7.5 cm
उत्तर–(d)

291. किसी 2.5 सेमी. लम्बी वस्तु को एक 16 सेमी. फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के मुख्य अक्ष पर 24 सेमी. की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिम्ब की ऊँचाई .... होगी।
[RRB Group-D, 29.08.2022 (Shift-1)]
(a) 1.5 cm/सेमी.
(b) 5.0 cm/सेमी.
(c) 1.0 cm/सेमी.
(d) 2.0 cm/सेमी.
उत्तर–(b)

292. अवतल दर्पण के .... के समानांतर प्रकाश पुंज परावर्तन के बाद मुख्य फोकस से होकर गुजरेगा।
[RRB Group-D, 13.09.2022 (Shift-3)]
(a) मुख्य अक्ष
(b) दर्पण की सतह
(c) फोकस समतल
(d) मुख्य अक्ष पर स्थित वस्तु
उत्तर–(a)

293. 1.0 cm आकार दवाली किसी वस्तु को एक 16 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 24 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब .... होगा, और इसकी ऊँचाई .... होगी।
[RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-3)]
(a) उल्टा, 0.4 cm
(b) उल्टा, 2.0 cm
(c) सीधा, 2.0 cm
(d) सीधा, 0.4 cm
उत्तर–(b)

294. दर्पण सूत्र के अनुसार, गोलीय दर्पण की फोकस दूरी किसके बराबर होती है? [RRB Group-D, 01.09.2022 (S-1)]
(a) $\frac{uv}{u+v}$
(b) $\frac{u+v}{uv}$
(c) $\frac{uv}{u-v}$
(d) $\frac{u-v}{uv}$
उत्तर–(a)

295. उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के समानांतर प्रकाश पुंज .... होगा। [RRB Group-D, 16.09.2022 (Shift-2)]
(a) ध्रुव से अपसारित
(b) F पर अभिसरित
(c) F पर अभिसरित होता प्रतीत
(d) F से अपसारित होता प्रतीत
उत्तर–(c)

296. अवतल दर्पण के सामने .... रखी वस्तु का अनंत पर एक वास्तविक और उल्टा प्रतिबिंब बनता है।
[RRB Group-D, 18.09.2022 (Shift-1)]
(a) वक्रता केंद्र C पर
(b) ध्रुव P और फोकस F के बीच
(c) फोकस F पर
(d) ध्रुव पर
उत्तर–(c)

297. किसी वस्तु को एक 12 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 26 cm की दूरी पर उसके मुख्य अक्ष पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... बनेगा।
[RRB Group-D, 06.09.2022 (Shift-2)]
(a) 26 cm से परे स्थित किसी बिंदु पर
(b) 24 cm पर
(c) 12 cm और 24 cm के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(d) दर्पण के पीछे स्थित किसी बिंदु पर
उत्तर–(c)

298. गोलीय दर्पणों द्वारा प्रतिबिंब निर्मित करने के लिए फोकस दूरी (f) और वक्रता त्रिज्या (R) के लिए सही चिह्न परिपाटी निम्नलिखित में से कौन सी होगी?
[RRB Group-D, 30.09.2022 (Shift-3)]
(a) अवतल दर्पण के लिए, f ऋणात्मक है, R ऋणात्मक है
(b) अवतल दर्पण के लिए, f धनात्मक है, R ऋणात्मक है
(c) अवतल दर्पण के लिए, f ऋणात्मक है, R धनात्मक है
(d) उत्तल दर्पण के लिए, f ऋणात्मक है, R ऋणात्मक है
उत्तर–(a)

299. अवतल दर्पण के मुख्य अक्ष पर स्थित वह बिंदु क्या कहलाता है, जहाँ से प्रकाश की किरण बिना किसी विचलन के वापस परावर्तित हो जाती है?
[RRB Group-D, 13.09.2022 (Shift-2)]
(a) अनंत (b) मुख्य फोकस
(c) ध्रुव (d) वक्रता केंद्र **उत्तर–(d)**

300. यदि किसी वस्तु को 2.5 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के ध्रुव से 5 सेमी की दूरी पर रखा जाता है, तो उत्पन्न आवर्धन .... होगा।
[RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-1)]
(a) 2 (b) –2
(c) –1 (d) 1 **उत्तर–(c)**

301. एक प्रतिबिंब का आवर्धन +1.5 है तथा गोलीय दर्पण से वस्तु की दूरी 30 cm है। प्रतिबिंब .... पर बनेगा।
[RRB Group-D, 20.09.2022 (Shift-2)]
(a) दर्पण के पीछे, 45 cm की दूरी
(b) दर्पण के सामने, 20 cm की दूरी
(c) दर्पण के पीछे, 20 cm की दूरी
(d) दर्पण के सामने, 45 cm की दूरी **उत्तर–(a)**

302. यदि एक गोलीय दर्पण का आकार इस प्रकार बढ़ता है कि उसकी वक्रता त्रिज्या दोगुनी हो जाती है, तो उसकी फोकस दूरी ....।
[RRB Group-D, 14.09.2022 (Shift-1)]
(a) पूर्ववत ही रहेगी (b) घटकर आधी हो जाएगी
(c) अनंत हो जाएगी (d) बढ़कर दोगुनी हो जाएगी
उत्तर–(d)

303. किसी वस्तु को एक 9 सेमी. फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 18 सेमी. की दूरी पर रखा गया है। दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... होगा।
[RRB Group-D, 09.09.2022 (Shift-2)]
(a) –1 (b) $-\frac{1}{3}$
(c) 1 (d) $\frac{1}{3}$ **उत्तर–(d)**

304. एक गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या 40 cm है। इसकी फोकस दूरी .... cm होगी।
[RRB Group-D, 26.09.2022 (Shift-2)]
(a) 10 (b) 20
(c) 40 (d) 30 **उत्तर–(b)**

305. एक प्रकाश किरण, एक 20 cm वक्रता त्रिज्या वाले उत्तल दर्पण (ध्रुव P) के बिंदु M पर आपतित होती है। यह समान पथ के अनुदिश वापस परावर्तित होती है, और इसके वक्रता केंद्र C से आती हुई प्रतीत होती है। नई कार्तीय चिह्न परिपाटी का पालन करते हुए, PC = __________ होगा।
[RRB Group-D, 26.09.2022 (Shift-2)]
(a) 10 cm (b) –20 cm
(c) 20 cm (d) –10 cm **उत्तर–(c)**

306. किसी वस्तु को एक 6 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 24 cm की दूरी पर रखा गया है। दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... होगा।
[RRB Group-D, 05.09.2022 (Shift-1)]
(a) 3 (b) $\frac{1}{3}$
(c) –3 (d) $-\frac{1}{3}$ **उत्तर–(d)**

307. यदि आपतित किरण .... तो परावर्तित किरण मुख्य फोकस से होकर गुजरेगी।
[RRB Group-D, 16.09.2022 (Shift-1)]
(a) अवतल दर्पण के मुख्य अक्ष के समानांतर है
(b) उत्तल दर्पण के C से होकर गुजर रही है
(c) उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के समानांतर है
(d) समतल दर्पण के ध्रुव पर आपतित है **उत्तर–(a)**

308. यदि दर्पण से परावर्तन के बाद बनने वाला प्रतिबिंब आभासी और अत्यधिक छोटा है, तो वस्तु की स्थिति और दर्पण का प्रकार बताइए।
[RRB Group-D, 27.09.2022 (Shift-1)]
(a) वक्रता केंद्र और अवतल दर्पण
(b) अनंत और अवतल दर्पण
(c) अनंत और उत्तल दर्पण
(d) C और F के बीच और अवतल दर्पण **उत्तर–(c)**

309. परावर्तन के बाद, वस्तु का समान आकार का वास्तविक और उल्टा प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए वस्तु को .... रखा जाना चाहिए।
[RRB Group-D, 14.09.2022 (Shift-3)]
(a) अवतल दर्पण से अनंत पर
(b) अवतल दर्पण के C पर
(c) उत्तल दर्पण के C पर
(d) उत्तल दर्पण के P और F के बीच **उत्तर–(b)**

310. आयरलैंड की लेविथान दूरबीन (Leviathan Telescope) में 3.0 m फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण का उपयोग किया गया है। यदि इससे 4.0 m की दूरी पर, किसी वस्तु का 80 cm ऊँचा प्रतिबिंब बनता है, तो वस्तु की ऊँचाई, वस्तु की दूरी और आवर्धन क्षमता ज्ञात कीजिए (वस्तु को दर्पण के सामने रखा गया है)। [RRB Group-D, 27.09.2022 (Shift-3)]
(a) क्रमशः 2.4 m, 6 m और $\frac{1}{3}$
(b) क्रमशः 2.4 m, 12 m और $\frac{1}{3}$
(c) क्रमशः 2.4 m, 12 m और $\frac{1}{3}$
(d) क्रमशः 2.4 m, 12 m और $\frac{1}{3}$ **उत्तर–(b)**

311. एक कांच की पट्टी पर उसके अभिलंब के अनुदिश आपतित एक प्रकाश किरण का आपतन कोण कितना होता है?
[RRB Group-D, 05.09.2022 (Shift-2)]
(a) 0° (b) 90°
(c) 45° (d) 30° **उत्तर–(a)**

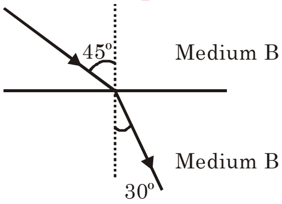
312. श्वेत प्रकाश का वह घटक, जिसका अपवर्तनांक अधिकतम होता है, वह .... रंग का होता है।
[RRB Group-D, 23.08.2022 (Shift-3)]
(a) लाल (b) बैंगनी
(c) पीला (d) हरा **उत्तर–(b)**

313. निम्नलिखित में से कौन-से बिंदु हमेशा लेंस के मुख्य अक्ष पर स्थित होते हैं?
[RRB Group-D, 02.09.2022 (Shift-1)]
(i) अपवर्तन बिंदु (ii) प्रकाशिक केंद्र
(iii) आपतन बिंदु

314. जब हम पानी से भरे स्विमिंग पूल के फर्श को देखते है, तो ऐसा प्रतीत होता है कि वह इसकी .... है।
[RRB Group-D, 17.09.2022 (Shift-3)]
(a) वास्तविक गहराई से अधिक गहरा
(b) वास्तविक चौड़ाई अधिक चौड़ा
(c) वास्तविक चौड़ाई से कम चौड़ा
(d) वास्तविक गहराई से कम गहरा उत्तर–(d)

315. जब प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है, तो ....।
[RRB Group-D, 13.09.2022 (Shift-3)]
(a) वह अभिलंब की ओर झुक जाती है
(b) वह अपवर्तित नहीं होती है
(c) वह अभिलंब से दूर झुक जाती है
(d) उसके आपतन और अपवर्तन कोण बराबर होते है उत्तर–(c)

316. दो माध्यमों को पृथक करने वाले इंटरफेस पर आपतित एक प्रकाश किरण का मार्ग नीचे दिए गए चित्र में दर्शाया गया है। माध्यम A के सापेक्ष माध्यम B का अपवर्तनांक .... के बराबर है। [RRB Group-D, 18.08.2022 (Shift-1)]



(a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (b) $2\sqrt{2}$
(c) 1 (d) $\sqrt{2}$ उत्तर–(d)

317. जब प्रकाश अभिलंब के अनुदिश आपतित होता है और हवा से होते हुए जल में प्रवेश करता है, तो प्रकाश की दिशा ... .। [RRB Group-D, 20.09.2022 (Shift-3)]
(a) जल में प्रवेश करने से पहले बदल जाएगी
(b) सीमा पर बदल जाएगी
(c) जल में प्रवेश करने के बाद बदल जाएगी
(d) में कोई परिवर्तन नहीं होगा उत्तर–(d)

318. तारों के टिमटिमाने का क्या कारण है?
[RRB Group-D, 20.09.2022 (Shift-2)]
(a) हवा की विभिन्न परतों के घनत्व में परिवर्तन की वजह से आकाश के रंगों में निरंतर परिवर्तन होने के कारण
(b) हवा की विभिन्न परतों के घनत्व में परिवर्तन की वजह से प्रकीर्णन तीव्रता में निरंतर परिवर्तन होने के कारण
(c) हवा की विभिन्न परतों के घनत्व में परिवर्तन की वजह से टिंडल प्रभाव में निरंतर परिवर्तन होने के कारण
(d) हवा की विभिन्न परतों के घनत्व में परिवर्तन की वजह से अपवर्तनांक में निरंतर परिवर्तन होने के कारण उत्तर–(d)

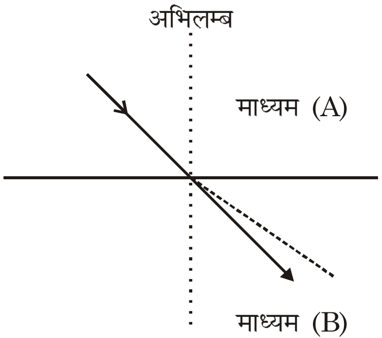
319. किसी पदार्थ का अपवर्तनांक, भिन्न-भिन्न माध्यमों में प्रकाश के संचरण के सापेक्ष .... से संबद्ध किया जा सकता है।
[RRB Group-D, 28.09.2022 (Shift-3)]
(a) बल (b) त्वरण
(c) विस्थापन (d) चाल उत्तर–(d)

320. वायु में कोई प्रकाश किरण अपवर्तनांक $\sqrt{3}$ वाले माध्यम से वायु को पृथक करने वाले पृष्ठ पर 60° के कोण पर आपतित होती है। किरण, माध्यम में .... के कोण पर अपवर्तित होगी। [RRB Group-D, 09.09.2022 (Shift-1)]
(a) 45° (b) 15°
(c) 60° (d) 30° उत्तर–(d)

321. निम्नलिखित में से कौन-सी प्रकाशीय परिघटना सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य की चक्रिका के चपटी प्रतीत होने को परिभाषित कर सकती है?
[RRB Group-D, 26.08.2022 (Shift-2)]
(a) प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण (b) पूर्ण आंतरिक परावर्तन
(c) प्रकाश का प्रकीर्णन (d) वायुमंडलीय अपवर्तन
उत्तर–(d)

322. आग के ऊपर उठने वाली गर्म वायु के विक्षुब्ध प्रवाह में दिखाई देने वाले पिंडों की यादृच्छिक ढुलमुल गति को निम्नलिखित में से किस घटना द्वारा परिभाषित किया जा सकता है? [RRB Group-D, 12.09.2022 (Shift-1)]
(a) प्रकाश का प्रकीर्णन (b) वायुमंडलीय अपवर्तन
(c) पूर्ण आंतरिक परावर्तन (d) प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण
उत्तर–(b)

323. दो पारदर्शी माध्यमों को पृथक करने वाले एक इंटरफेस पर आपतित एक प्रकाश किरण का मार्ग चित्र में दर्शाया गया है। माध्यम (Medium) A के सापेक्ष माध्यम (Medium) B के अपवर्तनांक (n) को किसके द्वारा दर्शाया जाता है?
[RRB Group-D, 14.09.2022 (Shift-2)]



(a) n = 0 (b) n > 1
(c) n = 1 (d) 0 < n < 1 उत्तर–(b)

324. रात्रि में तारे, ... के कारण टिमटिमाते हुए दिखाई देते है। [RRB Group-D, 27.09.2022 (Shift-3)]
(a) तारों के प्रकाश के वायुमंडलीय परावर्तन
(b) वायुमंडलीय वर्ण-विक्षेपण
(c) तारों के प्रकाश के वायुमंडलीय अपवर्तन
(d) तारों के प्रकाश के वायुमंडलीय प्रकीर्णन उत्तर–(c)

325. यदि अपवर्तनांक का मान बढ़ता है, तो ....।
[RRB Group-D, 18.09.2022 (Shift-3)]
(a) विचलन घटता है
(b) प्रकाश की दिशा में विचलन बढ़ता है
(c) प्रकाश की दिशा में कोई विचलन नहीं होता है
(d) प्रकाश वक्र पथ पर गमन करता है उत्तर–(b)

326. जल में डुबोए जाने पर, कोई छड़ पात्र के अंतरापृष्ठ पर चिपटी हुई प्रतीत होती है, यह .... का एक उदाहरण है।
[RRB Group-D, 27.09.2022 (Shift-1)]
(a) प्रकाश के संचरण (b) प्रकाश के अपवर्तन
(c) प्रकाश के परावर्तन (d) प्रकाश के विस्थापन
उत्तर–(b)

327. 6 cm व्यास वाली एक वस्तु को + 5.0 D की क्षमता वाले लेंस के सामने 10 cm दूरी पर रखा गया है। वस्तु के प्रतिबिम्ब का व्यास कितना होगा।
[RRB Group-D, 17.09.2022 (Shift-3)]
(a) 8 cm (b) 14 cm
(c) 10 cm (d) 12 cm उत्तर–(d)

328. 50 cm फोकस दूरी वाले एक अभिसारी लेंस को 20 cm फोकस दूरी वाले एक अपसारी लेंस के साथ जोड़कर रखा गया है। इन दोनों लेंसों के संयोजन की क्षमता ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-1)]
(a) –3 D (b) 8 D
(c) +3 D (d) –8 D **उत्तर–(a)**

329. लेंस के प्रकाशिक केंद्र से निर्गत किरण ....।
[RRB Group-D, 30.09.2022 (Shift-1)]
(a) परावर्तित होगी (b) अविचलित रहेगी
(c) विचलित होगी (d) मुड़ जाएगी **उत्तर–(b)**

330. किसी वस्तु को एक 15 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर 40 cm की दूरी पर रखा गया है। लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... होगा, और प्रतिबिंब .... होगा।
[RRB Group-D, 06.09.2022 (Shift-3)]
(a) 1 से कम, उल्टा (b) 1 से कम, सीधा
(c) 1 से अधिक, उल्टा (d) 1 से अधिक, सीधा
उत्तर–(a)

331. एक 6 cm ऊँची सुई को –2.5 D की क्षमता वाले एक लेंस के सामने 20 cm की दूरी पर रखा गया है। सुई के प्रतिबिंब की ऊँचाई कितनी होगी?
[RRB Group-D, 26.09.2022 (Shift-1)]
[RRB Group-D, 26.08.2022 (Shift-1)]
(a) 6 cm (b) 4 cm
(c) 5 cm (d) 7 cm **उत्तर–(b)**

332. किसी 1.0 cm लंबी वस्तु को एक 8 cm फोकस दूरी वले उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर 12 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब की ऊँचाई .... होगी।
[RRB Group-D, 26.08.2022 (Shift-2)]
(a) 2.0 cm (b) 3.0 cm
(c) 1 cm (d) 1.5 cm **उत्तर–(a)**

333. किसी वस्तु को एक –10 D क्षमता वाले लेंस के मुख्य अक्ष पर 15 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब .... होगा। [RRB Group-D, 30.08.2022 (Shift-3)]
(a) वास्तविक और उल्टा (b) आभासी और उल्टा
(c) वास्तविक और सीधा (d) आभासी और सीधा
उत्तर–(d)

334. 12 cm लंबी एक वस्तु को अवतल लेंस से 15 cm की दूरी पर रखा जाता है। इस वस्तु का 8 cm लंबा आभासी प्रतिबिंब लेंस से .... की दूरी पर प्राप्त होगा।
[RRB Group-D, 15.09.2022 (Shift-2)]
(a) +22.5 cm (b) –10 cm
(c) +10 cm (d) –22.5 cm **उत्तर–(b)**

335. किसी व्सतु को एक 2.0 D क्षमता वाले लेंस के मुख्य अक्षर पर 10 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब .... होगा। [RRB Group-D, 15.09.2022 (Shift-1)]
(a) वास्तविक है उल्टा (b) आभासी और उल्टा
(c) आभासी और सीधा (d) वास्तविक और सीधा
उत्तर–(c)

336. सूर्य के प्रकाश का इंद्रधनुष के विभिन्न रंगों में विभक्त होना क्या कहलाता है?
[RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-2)]
(a) प्रकाश का प्रकीर्णन (b) पूर्ण आंतरिक परावर्तन
(c) प्रकाश का परावर्तन (d) प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण
उत्तर–(d)

337. एक गोलीय लेंस की वृत्ताकार सीमा रेखा का प्रभावी व्यास .... कहलाता है।
[RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-1)]
(a) फोकस (b) वक्रता केंद्र
(c) वक्रता त्रिज्या (d) द्वारक **उत्तर–(d)**

338. यदि हवा, पानी और क्राउन कांच का अपवर्तनांक क्रमशः n_1 N_2 और n_3 है, तो ...... ।
[ALP CBT-1 Nov 2024 Shift-I]
(a) $N_1 < N_2 < N_3$ (b) $N_1 = N_2 < N_3$
(c) $N_1 > N_2 > N_3$ (d) $N_1 < N_2 = N_3$
उत्तर–(a)

339. यदि एक प्रकाश किरण अपवर्तनांक 'n_1' के माध्यम से अपवर्तनांक 'n_2' के माध्यम में इस प्रकार यात्रा कर रही है कि आपतन कोण और अपवर्तन कोण है ($0 < i < 90$ डिग्री मानते हुए), तो n_1 / n_2 .... के बराबर है।
[ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-II]
(a) sin r-sin i (b) sin i - sin r
(c) $\frac{\text{sinr}}{\text{sini}}$ (d) $\frac{\text{sini}}{\text{sinr}}$ **उत्तर–(c)**

340. निम्नलिखित में से कौन-सी अपवर्तन वायुमंडलीय अपवर्तन का परिणाम है? [ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-III]
(a) चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब बनाने के लिए दाढ़ी बनाने वाले आईने
(b) समतल दर्पणों द्वारा प्रतिबिंब का बनना
(c) इंद्रधनुष का निर्माण
(d) अग्रिम सूर्योदय और विलंबित सूर्यास्त **उत्तर–(d)**

341. जब एक मोटे कांच के स्लैब (सिल्ली) को किसी मुद्रित पदार्थ के ऊपर रखा जाता है, तो मुद्रित पदार्थ .... दिखाई देते हैं और यह प्रकाश के .... कारण होता है।
[ALP CBT-1 CBT Nov 2024 Shift-III]
(a) उठे हुए अपवर्तन (b) दबे हुए परावर्तन
(c) दबे हुए, अपवर्तन (d) उठे हुए, परावर्तन
उत्तर–(a)

342. जब श्वेत प्रकाश किसी कांच के प्रिज्म पर आपतित होता है, तो उसका विक्षेपण हो हाता है। यह परिघटना .... के कारण होती है। [ALP CBT-1 29 Nov Shift-I]
(a) प्रकाश के व्यतिकरण (b) प्रकाश के विवर्तन
(c) विभिन्न रंगों के लिए कांच का अपवर्तनांक अलग-अलग होने
(d) विभिन्न रंगों के लिए कांच का अपवर्तनांक समान होने
उत्तर–(c)

343. यदि कोई व्यक्ति दूर की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख सकता है लेकिन पास की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से नहीं देख सकता है, तो इस नेत्र दोष की .... का उपयोग करके ठीक किया जा सकता है। [ALP CBT-1 26 Nov Shift-III]
(a) एक समतल दर्पण
(b) उचित क्षमता के अवतल लेंस
(c) उचित क्षमता के उत्तल लेंस
(d) एक समतल कांच की प्लेट **उत्तर–(c)**

344. एक वस्तु को अवतल दर्पण के फोकस और ध्रुव के बीच रखा जाता है, निर्मित प्रतिबिंब कैसा होगा?
[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]
(a) आभासी, सीधा और छोटा (b) वास्तविक, उल्टा और बड़ा
(c) वास्तविक, उल्टा और छोटा (d) आभासी, सीधा और बड़ा
उत्तर–(d)

345. मानव नेत्र में निकट-दृष्टि दोष (मायोपिया) की समस्या को निम्नलिखित में से किसका उपयोग करके ठीक किया जा सकता है? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-I]
(a) एक उचित क्षमता वाले अवतल लेंस
(b) एक उचित क्षमता वाले उत्तल लेंस
(c) एक उचित क्षमता वाले उभयोत्तल लेंस
(d) एक समतल कांच की प्लेट
उत्तर–(a)

346. जब सफेद प्रकाश कांच के प्रिज्म पर पड़ता है तो वह सात रंगों में विभाजित हो जाता है। इस परिघटना को किस नाम से जाना जाता है? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-I]
(a) विक्षेपण
(b) विवर्तन
(c) अपवर्तन
(d) विचलन
उत्तर–(a)

347. तारों का टिमटिमाना की परिघटना से संबंधित है। [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-III]
(a) प्रकाश के अपवर्तन
(b) प्रकाश के व्यतिकरण
(c) प्रकाश के परावर्तन
(d) प्रकाश के विक्षेपण
उत्तर–(a)

348. यदि गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन +0.75 है, तो प्रतिबिंद कैसा होगा? [ALP CBT-1 28 Nov Shift-III]
(a) वास्तविक, उल्टा और छोटा
(b) वास्तविक, उल्टा और बड़ा
(c) आभासी, सीधा और बड़ा
(d) आभासी, सीधा और छोटा
उत्तर–(d)

349. कौन-सी परिघटना पृथ्वी के वायुमंडलीय में प्रकाश की किरण के मुड़ने का कारण बनती है? [ALP CBT-1 26 Nov Shift-I]
(a) वायुमंडलीय प्रकीर्णन
(b) वायुमंडलीय विक्षेपण
(c) वायुमंडलीय अपवर्तन
(d) वायुमंडलीय परावर्तन
उत्तर–(c)

350. गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... के बराबर होता है। [ALP CBT-1 26 Nov 2026 Shift-II]
(a) प्रतिबिम्ब की ऊंचाई / वस्तु की ऊंचाई
(b) वस्तु की दूरी × प्रतिबिम्ब की दूरी
(c) प्रतिबिम्ब की ऊंचाई × वस्तु की ऊंचाई
(d) वस्तु की दूरी / प्रतिबिम्ब की दूरी
उत्तर–(a)

351. एक वस्तु को अवतल दर्पण के सामने 20cm की दूरी पर रखा जाता है और इसका प्रतिबिंब वस्तु की दिशा में दर्पण से 60 cm की दूरी पर बनता है, दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन क्या होगा? [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-III]
(a) – 3
(b) +1/3
(c) –1/3
(d) +3
उत्तर–(a)

352. 20 cm परिमाण की फोकस दूरी वाला एक अवतल दर्पण, दर्पण से 60cm की दूरी पर रखी एक वस्तु का वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है। प्रतिबिंब की दूरी (cm) में क्या होगी? [ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-III]
(a) +15
(b) –15
(c) +30
(d) –30
उत्तर–(d)

353. जब किसी वस्तु को 10 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने रखा जाता है तो दर्पण के सामने 20 cm की दूरी पर एक वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है। यहां, वस्तु की दूरी...... है। [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]
(a) –20 cm
(b) –10 cm
(c) –5 cm
(d) –30 cm
उत्तर–(a)

354. फोकस दूरी 'f' के लेंस की क्षमता .... के अनुक्रमानुपाती होती है। [ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-I]
(a) $1/f^2$
(b) f
(c) f^2
(d) 1/f
उत्तर–(d)

355. अवतल दर्पण का वक्रता केंद्र कहां स्थित होता है? [ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-III]
(a) दर्पण के कोर पर
(b) दर्पण के सामने
(c) दर्पण के केंद्र पर
(d) दर्पण के पीछे
उत्तर–(b)

356. 1m फोकस दूरी के उत्तल दर्पण के वक्रता केंद्र और ध्रुव के बीच की दूरी .... है। [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-I]
(a) 1.5 m
(b) 0.5 m
(c) 1 m
(d) 2 m
उत्तर–(d)

357. 5 cm ऊंचाई वाली किसी वस्तु के लिए उत्तल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन 0.2 है। यहां, प्रतिबिंब की ऊंचाई .... है। [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-1]
(a) 0.4 cm
(b) 1 cm
(c) 10 cm
(d) 1.5 cm
उत्तर–(b)

358. किसी दिए गए गोलीय दर्पण के वक्रता केंद्र और ध्रुव को जोड़ने वाली रेखा को कहा जाता है। [ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-II]
(a) वक्रता त्रिज्या
(b) मुख्य अक्ष
(c) मुख्य फोकस
(d) फोकस दूरी
उत्तर–(b)

359. जब किसी वस्तु को अवतल दर्पण के सामने 120 cm की दूरी रखा जाता है तो दर्पण के वक्रता केंद्र पर वास्तविक प्रतिम्बि बनता है। दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... है। [ALP CBT-1 25 Nov Shift-II]
(a) – 0.5
(b) –1
(c) –10
(d) –20
उत्तर–(b)

360. किसी अवतल दर्पण से प्रकाश के परावर्तन के मामले में, जब प्रकाश की एक समांतर किरण परावर्तक सतह पर आपतित होती है, तो परातित प्रकाश .... प्रतीत होता है। [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-II]
(a) वक्रता केंद्र से अपसरित
(b) मुख्य फोकस से अपसरित
(c) वक्रता केंद्र पर अभिसरिता
(d) मुख्य फोकस पर अभिसरित
उत्तर–(d)

361. उत्तल दर्पण से प्रकाश के परावर्तन के मामले में, जब प्रकाश की एक समांतर किरण परावर्तक सतह पर आपतित होती है, तो परावर्तित प्रकाश .... प्रतीत होता है। [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]
(a) वक्रता केंद्र पर अभिसरित
(b) वक्रता केंद्र से अपसरित
(c) मुख्य फोकस से अपसरित
(d) मुख्य फोकस पर अपसरित
उत्तर–(c)

362. अवतल/उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से परावर्तन के बाद गुजरने वाली या गुजरती प्रतीत होने वाली प्रकाश की किरण .... निकलेगी। RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-2
(a) केवल उत्तल दर्पण के मामले में, मुख्य अक्ष के लम्बवत्
(b) मुख्य अक्ष के लम्बवत्
(c) मुख्य अक्ष के समानान्तर
(d) केवल अवतल दर्पण के मामले में, मुख्य अक्ष के लम्बवत्
उत्तर–(c)

363. यह सुनिश्चित करने के लिए कि प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के समान है, अवतल दर्पण के आस-पास वस्तु को कहाँ रखा जाना चाहिए?
RRB Tecnhicians Grade-3 30.12.2024 Shift-3
(a) फोकस F और वक्रता केन्द्र C के बीच
(b) फोकस F और ध्रुव P के बीच
(c) वक्रता केन्द्र C पर
(d) फोकस F पर
उत्तर–(c)

364. पारदर्शी माध्यम का अपवर्तनांक $(\mu) > 1$ होने का कारण क्या है? RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 Shift-3
(a) निर्वात में प्रकाश की चाल < पारदर्शी माध्यम में प्रकाश की चाल
(b) निर्वात में प्रकाश की चाल = पारदर्शी माध्यम में प्रकाश की चाल
(c) निर्वात में प्रकाश की चाल > पारदर्शी माध्यम में प्रकाश की चाल
(d) सघन माध्यम से विरल माध्यम की ओर जाने पर प्रकाश की तरंगदैर्ध्य में परिवर्तित होना
उत्तर–(c)

365. एक गोलीय दर्पण, जिसका परावर्तक पृष्ठ गोले के केन्द्र की ओर होता है, क्या कहलाता है?
RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-3
(a) समतल-उत्तल दर्पण
(b) अवतल दर्पण
(c) उत्तल दर्पण
(d) समतल दर्पण
उत्तर–(d)

366. यदि किसी लेंस की क्षमता + 1 डायोप्टर (Dioptre) है, तो लेंस की फोकस दूरी क्या होगी?
RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-1
(a) 1 m
(b) 0.5 m
(c) 0.75 m
(d) 0.25 m
उत्तर–(a)

367. खतरे के संकेत का प्रकाश आमतौर पर लाल रंग का क्यों होता है? RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 S-3
(a) क्योंकि लाल रंग का कोहरे या धुएं में प्रकीर्णन नहीं होता है
(b) क्योंकि लाल रंग का कोहरे या धुएं में सबसे अधिक परावर्तन होता है
(c) क्योंकि लाल रंग का कोहरे या धुएं में सबसे अधिक प्रकीर्णन होता है
(d) क्योंकि लाल रंग का कोहरे या धुएं में सबसे अधिक प्रकीर्णन होता है
उत्तर–(d)

368. तारों का टिमटिमाना निम्नलिखित में से किसके कारण होता है? RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-2
(a) तारों का प्रकाश के वायुमंडलीय अपवर्तन
(b) तारों के प्रकाश के वायुमंडलीय परावर्तन
(c) किसी तारे और चंद्रमा से प्रकाश के व्यतिकरण
(d) अलग-अलग तारों से प्रकाश के व्यतिकरण
उत्तर–(a)

369. किसी तारे की स्पष्ट स्थिति थोड़ी बदलती रहती है क्योंकि
RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-2
(a) तारों का स्वयं का प्रकाश नहीं होता है।
(b) वायुमंडल की विभिन्न परतों का घनत्व अलग-अलग होता है।
(c) तारे पृथ्वी की सतह के बहुत समीप होते हैं।
(d) वायुमंडल की विभिन्न परतें समान घनत्व वाली होती हैं।
उत्तर–(b)

370. यदि वस्तु को दर्पण के वक्रता केन्द्र से परे रखा जाए, तो अवतल दर्पण द्वारा निर्मित छवि की स्थिति क्या होगी?
RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-3
(a) वक्रता केन्द्र और फोकस बिंदु के बीच
(b) अनंत पर
(c) वक्रता केन्द्र पर
(d) फोकस पर
उत्तर–(a)

371. निम्नलिखित में से किस घटना टिंडल प्रभाव के लिए जिम्मेदार है? RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-1
(a) प्रकाश का परावर्तन
(b) प्रकाश का विक्षेपण
(c) प्रकाश का अपवर्तन
(d) प्रकाश का प्रकीर्णन
उत्तर–(d)

372. मानव नेत्र में निकट-दृष्टि दोष (मायोपिया) की समस्या को निम्नलिखित में से किसका उपयोग करके ठीक किया जा सकता है? RRB Technicians Gr-3 28.12.2024 S-1
(a) एक उचित क्षमता वाले उत्तल लेंस
(b) कांच की एक समतल प्लेट
(c) एक उचित फोकस दूरी वाले अवतल लेंस
(d) एक उचित क्षमता वाले अवतल लेंस
उत्तर–(d)

373. आवर्धन में एक धनात्मक और ऋणात्मक चिह्न दर्शाता है कि प्रतिबिंब .... हैं।
RRB Technicians Grade-3 26.12.2024 Shift-3
(a) प्रकृति में दोनों वास्तविक
(b) क्रमशः आभासी और वास्तविक
(c) प्रकृति में दोनों आभासी
(d) क्रमशः वास्तविक और आभासी
उत्तर–(b)

374. एक छात्रा की नेत्र-क्षमता –0.5D है। इस दोष को दूर करने के लिए उसे किस फोकस दूरी और किस प्रकार के लेंस के चश्मों का उपयोग करना चाहिए?
RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-1
(a) –2.0 मीटर, अवतल लेंस
(b) 2.5 मीटर, उत्तल लेंस
(c) 2.0 मीटर, उत्तल लेंस
(d) –2.5 मीटर, अवतल लेंस
उत्तर–(a)

375. यदि एक उत्तल दर्पण एक अत्यधिक, छोटा, बिंदु के साइज़ का आभासी प्रतिबिंब बनाता है, तो प्रतिबिंब की स्थिति क्या होगी? RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 S-2
(a) दर्पण के सामने वक्रता केन्द्र C पर
(b) दर्पण के पीछे वक्रता केन्द्र C पर
(c) दर्पण के पीछे फोकस F पर
(d) दर्पण के सामने फोकस F पर
उत्तर–(c)

376. अवतल दर्पण का वक्रता केन्द्र दर्पण के .... स्थित होता है, जबकि उत्तल दर्पण का वक्रता केन्द्र के .... स्थित होता है। RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 Shift-2
(a) पीछे; सामने
(b) सामने; सामने
(c) पीछे; पीछे
(d) सामने; पीछे
उत्तर–(d)

377. एक अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 4.00 m है। यदि कोई वस्तु इस दर्पण से 2.00 m की दूरी पर स्थित है, तो छवि की स्थिति ज्ञात कीजिए।
RRB Technicians Grade-3 26.12.2024 Shift-3
(a) वक्रता केन्द्र पर
(b) ध्रुव और फोकस बिंदु के बीच
(c) अनंत
(d) शून्य
उत्तर–(c)

378. पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करते समय सूर्य के प्रकाश का सबसे अधिक प्रकीर्ण रंग...... होता है।
RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-2
(a) लाल
(b) नीला
(c) हरा
(d) गुलाबी
उत्तर–(b)

379. किसी दर्पण की वक्रता त्रिज्या +20 cm है। इस दर्पण की फोकस दूरी एवं प्रकृति क्या है?
RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-2
(a) +40 cm, अवतल
(b) +10 cm, अवतल
(c) +10 cm, उत्तल
(d) –40 cm, उत्तल
उत्तर–(c)

380. क्षितिज के निकट देखने पर तारे की स्थित में आभासी ऊंचाई का क्या कारण है?

RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-1

(a) अभिलंब को और तारों के प्रकाश का वायुमंडलीय अपवर्तन
(b) अभिलंब से दूर तारों के प्रकाश का परावर्तन
(c) तारों के प्रकाश का वायुमंडलीय अवशोषण
(d) तारों के प्रकाश पर पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति **उत्तर–(a)**

381. वाहनों के पार्श्व (sides) में उत्तल दर्पण क्यों लगाए जाते हैं क्योंकि ये हमेशा .... बनाते हैं।

RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-1

(a) एक सीधा और छोटा प्रतिबिंब
(b) प्रतिबिंबित क्षेत्र का एक संकीर्ण दृश्य
(c) एक वास्तविक प्रतिबिंब
(d) एक सीधा और बड़ा प्रतिबिंब **उत्तर–(a)**

382. यदि किसी दर्पण का आवर्धन +2.3 है, तो वह किस प्रकार का दर्पण है? RRB Techniciasn Gr-3 27.12.2024 S-2

(a) अवतल दर्पण (b) समतल-उत्तल दर्पण
(c) उत्तल दर्पण (d) समतल दर्पण **उत्तर–(a)**

383. +2.0D और –0.25D क्षमता वाले दो लेंसों का संयोजन कितनी क्षमता के एकल लेंस के तुल्य है?

RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-3

(a) + 1.75D (b) + 1.25D
(c) + 2.25D (d) –3.5D **उत्तर–(a)**

384. गोलीय दर्पण के आवर्धनों में एक ऋणात्मक चिह्न क्या दर्शाता है? RRB Technicians Gr-3 28.12.2024 S-3

(a) प्रतिबिंब आभासी है (b) प्रतिबिंब वास्तविक है
(c) प्रतिबिम्ब छोटा है (d) प्रतिबिम्ब बड़ा है

उत्तर–(b)

385. निम्नलिखित में से सूर्य के प्रकाश के वर्णक्रम की खोज के लिए कांच के प्रिज्म का उपयोग करने वाले पहले वैज्ञानिक कौन थे? RRB Technicians Gr-3 29.12.2024 S-1

(a) आर्किमिडीज (b) प्रोफेसर सी. वी. रमन
(c) अल्बर्ट आइंस्टाइन (d) सर आइजैक न्यूटन

उत्तर–(d)

386. आकाश के नीले रंग के लिए कौन-सी परिघटना उत्तरदायी है? RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-1

(a) परावर्तन (b) प्रकाश का प्रकीर्णन
(c) कुल आंतरिक परावर्तन (d) वायुमंडलीय अपवर्तन

उत्तर–(b)

387. यदि पृथ्वी पर कोई वायुमंडल नहीं होता, तो आकाश का रंग कैसा होता? RRB Technicians Gr-3 29.12.2024 S-3

(a) नीला (b) पीला
(c) लाल (d) काला **उत्तर–(d)**

388. अवतल दर्पण का वक्रता केंद्र दर्पण के .... स्थित होता है, जबकि उत्तल दर्पण का वक्रता केंद्र दर्पण के .... स्थित होता है। [RRB Technicians Gr-III 30 Dec 2024 Shift II]

(a) सामने, सामने (b) पीछे, पीछे
(c) पीछे, सामने (d) सामने, पीछे **उत्तर–(d)**

389. परावर्तन के नियम निम्नलिखित में से किस पर लागू होते हैं?

RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-2

(a) समतल और गोलीय दोनों पृष्ठ
(b) न तो समतल पृष्ठ और न ही गोलीय पृष्ठ
(c) केवल समतल पृष्ठों पर, गोलीय पृष्ठों पर नहीं
(d) केवल गोलीय पृष्ठ पर, समतल पृष्ठों पर नहीं **उत्तर–(a)**

390. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है?

RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-3

(a) अलग-अलग माध्यमों में प्रकाश की चाल अलग-अलग होती है।
(b) आपतन किरण, अपवर्तित किरण और आपतन पर पृष्ठ का अभिलम्ब एक ही तल में होता है।
(c) आपतन और अपवर्तन कोण बराबर होते हैं।
(d) दिए गए माध्यम में प्रकाश की चाल अलग-अलग रंगों के लिए अलग-अलग होती है। **उत्तर–(c)**

391. एक गोलाकार दर्पण का द्वारक क्या होता है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-3

(a) दर्पण की परावर्तक सतह का व्यास
(b) वस्तु और दर्पण के बीच की दूरी
(c) वक्रता केन्द्र और फोकस के बीच की दूरी
(d) छवि और दर्पण के बीच की दूरी **उत्तर–(a)**

392. जब आप चम्मच के सामने वाले भाग को देखते हैं, तो चम्मच में आपका एक उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है। चम्मच का सामने वाला भाग .... की तरह कार्य करता है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-1

(a) अवतल लेंस (b) उत्तल दर्पण
(c) अवतल दर्पण (d) समतल दर्पण **उत्तर–(c)**

393. किसी अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाली एक किरण तथा परावर्तन के बाद, मुख्य अक्ष के समांतर न होने वाली किरण पर विचार करें, तो यह होगी............।

RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-2

(a) वक्रता केन्द्र से गुजरेगी
(b) मुख्य अक्ष पर तिरछी निकलेगी
(c) मुख्य फोकस से गुजरेगी
(d) मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी **उत्तर–(d)**

394. किसी गोलीय दर्पण के मुख्य फोकस के सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं?

(a) यह सदा ध्रुव और वक्रता केन्द्र के बीच स्थित होता है।
(b) इसकी स्थिति दर्पण के आकार पर निर्भर करती है।
(c) यह सदा वक्रता केन्द्र पर स्थित होता है।

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024

(a) (b) और (c) (b) (a) और (b)
(c) केवल (a) (d) केवल (c) **उत्तर–(c)**

395. किसी लेंस की शक्ति और फोकस लम्बाई के बीच के सम्बन्ध के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प सही है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) शक्ति, फोकस लम्बाई के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
(b) शक्ति, फोकस लम्बाई के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
(c) शक्ति, फोकस लम्बाई के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है।
(d) शक्ति, फोकस लम्बाई के अनुक्रमानुपाती होती है।

उत्तर–(b)

396. टिंडल प्रभाव में प्रकीर्णित प्रकाश का वर्ण क्या निर्धारित करता है?

RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-3

(a) आने वाले प्रकाश का आपतन कोण।
(b) निर्गत प्रकाश का अपवर्तन कोण।
(c) प्रकाश के स्रोत और प्रकीर्णित कणों के बीच की दूरी।
(d) प्रकीर्णित कणों का साइज **उत्तर–(d)**

397. एक गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ का व्यास, निम्नलिखित में से किसके समान होता है?

RRB Technicians Grade-3 26.12.2024 Shift-2

(a) फोकस दूरी (b) वक्रता त्रिज्या
(c) द्वारक (d) क्षमता का व्युत्क्रम

उत्तर–(c)

398. गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प सही है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) यह दर्पण पर उसके ध्रुव पर अभिलम्ब होता है।
(b) यह दर्पण के पृष्ठ के समानांतर होता है।
(c) यह दर्पण के किनारे पर स्थित होता है।
(d) यह दर्पण के पृष्ठ को 45° के कोण पर प्रतिच्छेद करता है।

उत्तर–(a)

399. चिन्ह परिपाटी (sign convention) के अनुसार, उत्तल लेंस की फोकस दूरी ....होती है जबकि अवतल लेंस की फोकस दूरी .... होती है।

RRB Technicians Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) ऋणात्मक; ऋणात्मक (b) ऋणात्मक; धनात्मक
(c) धनात्मक; धनात्मक (d) धनात्मक; ऋणात्मक

उत्तर–(d)

400. अपवर्तन के नियमों में से एक के अनुसार, ... किरण, अपवर्तित किरण तथा दोनों माध्यमों को पृथक् करने वाले पृष्ठ के आपतन बिंदु पर अभिलम्ब सभी एक ही तल में होते हैं।

RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-2

(a) समानांतर (b) आपतित
(c) निर्गत (d) परावर्तित **उत्तर–(b)**

401. एक अवतल दर्पण में, वस्तु के ध्रुव और फोकस बिंदु के बीच स्थित है। छवि की प्रकृति क्या होगी?

RRB Technicians Grade-3 28.12.2024 Shift-2

(a) आभासी और उल्टी (b) वास्तविक और उल्टी
(c) वास्तविक और सीधी (d) आभासी और सीधी

उत्तर–(d)

402. जब अभिसारी लेंस की क्षमता 4.50D है और अपसारी लेंस की क्षमता 3.00 D है, जो एक साथ रखे गए लेंस के इस संयोजन की क्षमता ज्ञात कीजिए।

RRB Technicians Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) –1.5D (b) –7.5D
(c) –13.5D (d) +1.5D **उत्तर–(d)**

403. त्रिकोणीय कांच के प्रिज्म के दो पार्श्व फलकों के बीच का कोण क्या कहलाता है?

RRB Technicians Grade-3 20.12.2024 Shift-2

(a) प्रिज्म कोण (b) विचलन कोण
(c) आनति कोण (d) आधार कोण **उत्तर–(a)**

404. उस परिघटना का क्या नाम है, जिसके कारण कांच के प्रिज्म में से गुजरते समय श्वेत प्रकाश सात रंगों में विभाजित हो सकता है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-1

(a) अपवर्तन (Refraction) (b) विवर्तन (Difference)
(c) परिक्षेपण (Dispersion) (d) प्रकीर्णन (Scattering)

उत्तर–(c)

405. अवतल दर्पण का वक्रता केन्द्र दर्पण के स्थित होता है, जबकि उत्तल दर्पण का वक्रता केन्द्र दर्पण के स्थित होता है।

RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 Shift-2

(a) पीछे; सामने (b) सामने; सामने
(c) पीछे; पीछे (d) सामने; पीछे **उत्तर–(b)**

406. गोलीय दर्पण के ध्रुव और वक्रता केन्द्र से गुजरने वाली एक काल्पनिक सीधी रेखा को क्या कहा जाता है?

RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 Shift-1

(a) आपतित किरण (b) परावर्तित किरण
(c) मुख्य अक्ष (d) निर्गत किरण **उत्तर–(c)**

407. सभी सात वर्णों वाले प्रकाश में से कौन-सा वर्ण प्रिज्म पर पड़ने के बाद सबसे अधिक विचलित होता है?

RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-2

(a) लाल (b) पीला
(c) बैंगनी (d) जामुनी **उत्तर–(c)**

408. एक गोलीय दर्पण प्रकाश की किरण को अपसरित करता है, जो उस पर आपतित होती है। दर्पण के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है/हैं?

I. प्रयुक्त दर्पण उत्तल है।
II. दर्पण की फोकस दूरी धनात्मक है।
III. इस दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब को पर्दे पर देखा जा सकता है।

RRB Technician Grade-3 23.12.2024 Shift-3

(a) (ii) और (iii) दोनों (b) (i) और (ii) दोनों
(c) केवल (iii) (d) केवल (i) **उत्तर–(b)**

409. तारे के टिमटिमाने के लिए कौन-सी परिघटना उत्तरदायी है?

RRB Technicians Grade-3 26.12.2024 Shift-1

(a) प्रकीर्णन (b) कुल आंतरिक परावर्तन
(c) परावर्तन (d) वायुमंडलीय अपवर्तन

उत्तर–(d)

410. गोलीय दर्पण के मुख्य फोकस के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है/हैं?

I. यह सदैव मुख्य अक्ष पर स्थित होता है।
II. परावर्तन के बाद फोकस से गुजरने वाली आपतित किरण मुख्य अक्ष के समानांतर हो जाती है।
III. मुख्य फोकस वह बिन्दु है जहां दर्पण से परावर्तन के बाद सभी आपतित किरणें मिलती हैं।

RRB Technicians Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) केवल (iii) (b) केवल (ii) और (iii)
(c) केवल (i) और (ii) (d) केवल (i) **उत्तर–(a)**

411. निम्नलिखित में से कौन-सा लक्षण मायोपिया (निकट दृष्टि दोष) से सम्बन्धित है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-3

(a) एक व्यक्ति दूर की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है, किंतु निकट की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से नहीं देख सकता है।
(b) एक व्यक्ति की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख सकता है, किंतु दूर की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से नहीं देख सकता है।
(c) एक व्यक्ति जो निकट की वस्तुओं और दूर की वस्तुओं को स्पस्ट रूप से नहीं देख सकता है।
(d) एक व्यक्ति जो निकट की वस्तुओं और दूर की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख सकता है। **उत्तर–(b)**

412. निम्नलिखित में से कौन-सा बिंदु सदैव गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष पर स्थित होता है?

I. मुख्य फोकस
II. आपतन बिंदु
III. ध्रुव

RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-2

(a) केवल (i) (b) (i) और (ii) दोनों
(c) केवल (iii) (d) (ii) और (iii) दोनों

उत्तर–(b)

413. 30 cm ऊँचाई के एक बिंब को अवतल लेंस के सामने रखा जाता है और 10 cm ऊंचाई का एक प्रतिबिंब बनता है। लेंस का आवर्धन कितना है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-1

(a) –20 (b) 3
(c) 20 (d) $\frac{1}{3}$ उत्तर–(d)

414. किसी दिए गए रंग और दिए गए माध्यम युग्म के लिए, यदि प्रकाश विरल से सघन माध्यम की ओर जा रहा है, तो आपतन कोण की ज्या (sine) और अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात कितना होगा?

RRB Technicians Grade-3 26.12.2024 Shift-2

(a) सदैव 1 (b) 1 से अधिक एक स्थिरांक
(c) सदैव शून्य (d) से कम एक स्थिरांक

उत्तर–(b)

415. एक गोलीय दर्पण की फोकस दूरी 12 cm है, तो इस दर्पण की वक्रता त्रिज्या क्या होगी?

RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-2

(a) 3 cm (b) 2 cm
(c) 24 cm (d) 6 cm उत्तर–(c)

416. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है।
(b) फोकस दूरी जितनी अधिक होगी क्षमता उतनी ही अधिक होगी।
(c) उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है।
(d) फोकस दूरी जितनी अधिक होगी, क्षमता उतनी ही कम होगी।

उत्तर–(b)

417. निम्नलिखित में से कौन-सी परिघटना वायुमंडलीय अपवर्तन का परिणाम है?

RRB Technicians Grade-3 20.12.2024 Shift-2

(a) इंद्रधनुष का निर्माण
(b) अग्रिम सूर्योदय और विलम्बित सूर्यास्त
(c) किसी वस्तु का आवर्धित प्रतिबिंब बनाने के लिए वक्रित दर्पण
(d) समतल दर्पणों द्वारा प्रतिबिंब का बनना उत्तर–(b)

418. कोलाइडी कणों (colloidal particles) द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन की परिघटना से क्या उत्पन्न होता है?

RRB Technicians Grade-3 23.12.2024 Shift-1

(a) इंद्रधनुष (rainbow)
(b) टिंडल प्रभाव (Tindal effect)
(c) तारों का टिमटिमाना (twinkling of stars)
(d) सूर्यास्त में विलंबन (delay in sunset) उत्तर–(d)

419. सूर्य के प्रकाश का वर्णक्रम प्राप्त करने के लिए कांच के प्रिज्म का उपयोग करने वाले पहले व्यक्ति कौन थे?

RRB Technicians Grade-3 20.12.2024 Shift-3

(a) आइंस्टाइन (b) आइजैक न्यूटन
(c) फर्मी (d) एडीसन उत्तर–(b)

420. अपवर्तनांक निम्नलिखित में से किससे सम्बन्धित है?

RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-3

(a) दो माध्यम का का पराविद्युत ध्रुवीकरण
(b) दो अलग-अलग माध्यम का चुम्बकीय आघूर्ण
(c) दो अलग-अलग माध्यम में प्रकाश के गमन की चाल
(d) दो अलग-अलग माध्यम में प्रकाश की आवृत्ति उत्तर–(c)

421. किसी बिंब की फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने रखे जाने पर बिंब के साइज का ही प्रतिबिंब बनता है। बिंब दूरी कितनी होगी?

RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-3

(a) 2f के बराबर (b) 2f से ज्यादा
(c) f के बराबर (d) f से कम उत्तर–(a)

422. दर्पण के फोकस बिंदु से ध्रुव तक की दूरी को क्या कहा जाता है? RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-3

(a) वक्रता त्रिज्या (b) वक्रता केन्द्र
(c) द्वारक (d) फोकस लम्बाई उत्तर–(d)

423. एक वस्तु को अवतल लेंस के F और 2F के बीच रखा जाता है। निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प निर्मित प्रतिबिम्ब की विशेषताओं को दर्शाता है?

RRB Technician Grade-3 29.12.2024 Shift-3

(a) आभासी और छोटा (b) आभासी और बड़ा
(c) वास्तविक और बड़ा (d) वास्तविक और छोटा

उत्तर–(a)

424. गरम वायु के विक्षुब्ध प्रवाह में से दिखाई देने वाली धूल के कणों की आभासी, अनियमित, अस्थिर गति प्रतीत होने का क्या कारण है? RRB Technicians Gr-3 28.12.2024 S-1

(a) प्रकाश का व्यतिकरण (b) प्रकाश का अवशोषण
(c) प्रकाश का अपवर्तन (d) प्रकाश का विवर्तन

उत्तर–(c)

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

दर्पण के सूत्र → $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$

लेंस के सूत्र → $\boxed{\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}}$

1. वास्तविक प्रतिबिंब पाने के लिए एक वस्तु 20 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण से 30 cm की दूरी पर रखी हुई है। दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी क्या होगी ?

[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-3]

(a) 60 cm (b) 20 cm
(c) 30 cm (d) 40 cm उत्तर–(a)

Sol. दर्पण के सूत्र → $\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$ से

जहाँ f = फोकस दूरी = –20 cm

u = वस्तु की दर्पण से दूरी = –30 cm
v = प्रतिबिम्ब की दर्पण से दूरी = ?

$$\frac{1}{-20}=\frac{1}{-30}+\frac{1}{v} \qquad \frac{1}{v}=-\frac{1}{20}+\frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-3+2}{60}=-\frac{1}{60}$$

v = – 60 cm

अत: दर्पण से प्रतिबिम्ब की दूरी = 60 cm तथा ऋणात्मक चिन्ह दर्पण की प्रकृति को प्रदर्शित करता है।

2. यदि कोई वस्तु 5 cm वक्रता की त्रिज्या वाले उत्तल दर्पण से 10 cm दूर रखी गई है, तो इसका आवर्द्धन कितना होगा ?
[RRB Group-D 2018]

(a) 0.05 (b) 0.2
(c) 0.1 (d) 2 उत्तर–(b)

Sol. उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या = 5 सेमी.
उत्तल दर्पण की फोकस दूरी (f) = 5/2 = 2.5 सेमी.
उत्तल दर्पण से वस्तु की दूरी (u) = –10 सेमी.
उत्तल दर्पण से प्रतिबिम्ब की दूरी (v) = v (माना)
दर्पण सूत्र से,

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{2.5}=\frac{1}{v}-\frac{1}{10} \Rightarrow v=\frac{10}{3}$$

आवर्धन (m) = $\frac{v}{u}=\frac{2}{10}=0.2$

3. एक अवतल दर्पण सूर्य के सामने इस तरह से रखा गया है कि सूर्य की किरणों का अभिसरण दर्पण के मुख्य अक्ष पर 5 cm दूर एक बिन्दु पर होता है। अब यदि 3 cm लंबी एक मोमबत्ती को दर्पण के मुख्य अक्ष पर 10 cm की दूरी पर रखा जाए, तो मोमबत्ती का प्रतिबिंब कितनी दूरी पर बनेगा ?
[RRB JE 2019]

(a) 5 cm (b) 15 cm
(c) 10 cm (d) 20 cm उत्तर–(c)

Sol. दिया है–
अवतल दर्पण की फोकस दूरी, f = – 5 cm
दर्पण से मोमबत्ती की दूरी u = –10 cm
दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी v = ?

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u} \text{ से, } -\frac{1}{5}=\frac{1}{v}-\frac{1}{10}$$

या, $\frac{1}{v}=\frac{1}{10}-\frac{1}{5}=\frac{5-10}{50}=\frac{-5}{50}$

या, $\frac{1}{v}=-\frac{1}{10}$ या v = – 10 cm

अत: मोमबत्ती का प्रतिबिम्ब मुख्य अक्ष से 10 सेमी. दूर बनेगा।

4. एक वस्तु की उस अवतल शीशे से दूरी ज्ञात करें, जिसकी फोकल दूरी 10 cm है, जिससे उसकी वास्तविक प्रतिबिम्ब का आकार वस्तु के आकार का चार गुना हो जाए।
[I.A.S (Pre) 2012]

(a) 7.5 सेमी. (b) 5 सेमी.
(c) 2.5 सेमी. (d) 12.5 सेमी. उत्तर–(d)

Sol. ज्ञात है–अवतल दर्पण की फोकस दूरी = – 10 cm
माना वस्तु की दर्पण से दूरी, u = x cm
तब प्रतिबिम्ब की दर्पण से दूरी, v = 4x cm

दर्पण सूत्र– $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}$ से

$$-\frac{1}{10}=\frac{1}{4x}+\frac{1}{x}=\frac{4+1}{4x}$$

$$-\frac{1}{10}=\frac{5}{4x} \Rightarrow x=\frac{50}{4}$$

अर्थात् दर्पण से वस्तु 12.5 cm पर होगी।

5. एक वस्तु को 10 सेंटीमीटर की फोकल लंबाई वाले एक उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर रखा जाता है। यदि लेंस से वस्तु की दूरी 30 सेंटीमीटर है, तो प्रतिबिंब कितनी दूरी पर बनेगा ?
[RRB ALP/ Tech. 17-08-2018, Shift-2]
[RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-1]

(a) 20 सेंटीमीटर (b) 15 सेंटीमीटर
(c) 30 सेंटीमीटर (d) 10 सेंटीमीटर उत्तर–(b)

Sol. u = – 30 सेंटीमीटर
f = 10 सेंटीमीटर

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v}-\left(-\frac{1}{30}\right)=\frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{10}-\frac{1}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{3-1}{30}=15\text{cm}$$

6. एक प्रकाश किरण, किसी अवतल दर्पण पर बिंदु M पर आपतित होती है। किरण, बिंदु M को वक्रता केंद्र से मिलाने वाली रेखा के साथ 10° का कोण बनाती है। किरण.......... के कोण पर परावर्तित होगी।
[Group-D, 02.09.2022 Shift-3]

(a) 30° (b) 20°
(c) 10° (d) 40° उत्तर–(c)

7. किसी वस्तु को एक 12 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 6 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... की दूरी पर बनेगा और .... होगा।
[Group-D 09.09.2022 1st Shift]

(a) 12 cm, वास्तविक (b) 4 cm, वास्तविक
(c) 12 cm, आभासी (d) 4 cm, आभासी उत्तर–(c)

Sol. (c) फोकस दुरी (f) = –12 cm
वस्तु दुरी (u) = –6 cm
प्रतिबिंब दुरी (v) = ?

दर्पण सूत्र, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}+\frac{1}{(-6)}=\frac{1}{(-12)} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{-12}-\frac{1}{(-6)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{12}+\frac{1}{6} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1+2}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{12} \qquad \Rightarrow v = 12 \text{ cm}$$

Note : धनात्मक चिह्न यह बताता है कि प्रतिबिंब आभासी बनेगा।

8. किसी वस्तु को एक 20 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 30 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... की दूरी पर बनेगा और .... होगा।

[Group-D 05.09.2022 2nd Shift]

(a) 12 cm, आभासी (b) 60 cm, वास्तविक
(c) 12 cm, वास्तविक (d) 60 cm, आभासी

उत्तर–(b)

Sol. (b) f = –20 cm, u = –30 cm, v = ?

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{-20}-\frac{1}{(-30)} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-3+2}{60}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{60} \qquad \Rightarrow v=-60$$

Note : ऋणात्मक चिह्न यह बताता है कि प्रतिबिंब वास्तविक बनेगा।

9. मान लीजिए कि किसी अवतल दर्पण के सामने एक 5 cm ऊँची वस्तु रखी जाती है और उसका प्रतिबिब 20.0 cm की दूरी पर समान आकार का वास्तविक और उल्टा बनता है। तो दर्पण का वक्रता केन्द्र .... पर है।

[Group-D 11.10.2022 2nd Shift]

(a) 20 cm (b) 5 cm
(c) 10 cm (d) 15 cm

उत्तर–(a)

Sol. (a) $m=\frac{-v}{u}=\frac{h_2}{h_1}$

[जहाँ h_2 प्रतिबिंब की ऊँचाई है, तथा h_1 वस्तु की ऊँचाई है।]

∴ दर्पण सूत्र से,

v = –20cm, u = –20cm

F = ?

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-20}+\frac{1}{(-20)}=\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{1}{-20}-\frac{1}{20}=\frac{-1-1}{20}=\frac{-2}{20}$$

$$\Rightarrow f=-10$$

$$f=\frac{R}{2}$$

$$R=2f$$

$$=2\times(-10)=-20\text{ cm}$$

10. किसी वस्तु को एक 15 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस के मुख्य अक्ष पर 30 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... की दूरी पर बनेगा।

[Group-D 05.09.2022 2nd Shift]

(a) 15 cm (b) 20 cm
(c) 30 cm (d) 10 cm

उत्तर–(d)

Sol. (d) f = –15 cm, u = –30, v = ?

लेंस सूत्र,

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{f}+\frac{1}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{-15}+\frac{1}{(-30)}$$

$$=\frac{-1}{15}-\frac{1}{30}=\frac{-2-1}{30}=\frac{-3}{30}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-1}{10}$$

$$\Rightarrow v=-10\text{ cm}$$

11. एक अवतल दर्पण, 18.0 cm त्रिज्या वाले गोले के पृष्ठ के एक भाग से बनाया गया है। नई कार्तीय चिह्न परिपाटी के अनुसार, इसका मुख्य फोकस x = ...पर स्थित होगा।

[Group-D 02.09.2022 2nd Shift]

(a) 9 cm (b) 18 cm
(c) –18 cm (d) –9 cm

उत्तर–(d)

Sol. (d) R = –18 cm, f = ?

$$\Rightarrow f=\frac{R}{2}$$

$$=\frac{-18}{2}=-9\text{ cm}$$

12. किसी वस्तु को एक 9 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 18 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... की दूरी पर बनेगा।

[Group-D 02.09.2022 2nd Shift]

(a) 6 cm (b) 24 cm
(c) 12 cm (d) 18 cm

उत्तर–(a)

Sol. (a) f = 9 cm, u = –18 cm, v = ?

दर्पण सूत्र, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{9}-\frac{1}{(-18)}=\frac{1}{9}+\frac{1}{18}=\frac{2+1}{18}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{3}{18} \qquad \Rightarrow v=6\text{ cm}$$

13. 2 m फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या कितनी होगी ?

[Group-D 30.09.2022 1st Shift]

(a) 2.0 m (b) 1.0 m
(c) 0.5 m (d) 4.0 m

उत्तर–(d)

Sol. (d) f = 2 m, R = ?

⇒ R = 2f

= 2 × 2 = 4 m

14. यदि एक उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 0.3 m है, तो मुख्य फोकस और वक्रता केंद्र के बीच की दूरी कितनी होगी ?

[Group-D 18.09.2022 2nd Shift]

(a) 0.3 m (b) 0.6 m
(c) 0.15 m (d) 0. 45 m

उत्तर–(c)

Sol. (c) R = 0.3 m, F = ?

$$f=\frac{R}{2}$$

$$f=\frac{0.3}{2}=0.15\text{ m}$$

15. एक वस्तु को 20 cm फोकस दूरी वाले एक उत्तल लेंस से 50 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब लेंस से कितनी दूरी पर बनेगा ?

[Group-D 18.09.2022 2nd Shift]

(a) 0.333 cm (b) 3.33 cm
(c) 333 cm (d) 33.3 cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) f = 20 cm, u = –50 cm, v = ?

लेंस सूत्र से,

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{20}+\frac{1}{(-50)}=\frac{1}{20}-\frac{1}{50}=\frac{5-2}{100}$$

$$\Rightarrow v=\frac{100}{3}=33.3 \text{ cm}$$

16. किसी वस्तु को एक 10 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 30 cm की दूरी पर उसके मुख्य अक्ष पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब..............बनेगा।

[Group-D 12.09.2022 3rd Shift]

(a) 10 cm और 20 cm के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(b) 20 cm और अनंत (∞) के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(c) 20 cm पर
(d) 0 cm और 10 cm के बीच स्थित किसी बिंदु पर

उत्तर–(d)

Sol. (d) f = 10 cm, u = –30 cm, v = ?

दर्पण सूत्र, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{10}-\frac{1}{(-30)}=\frac{3+1}{30}=\frac{4}{30}$$

$$\Rightarrow v=\frac{30}{4}=\frac{15}{2}\text{ cm}$$

17. किसी अवतल दर्पण का फोकस, इसके ध्रुव से 16 cm की दूरी पर स्थित है। इसका वक्रता-केंद्र, ध्रुव से............की दूरी पर स्थित होगा। [Group-D 30.08.2022 1st Shift]

(a) 24 cm (b) 8 cm
(c) 16 cm (d) 32 cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है–

f = 16 cm
R = ?
∴ R = 2f
= 2 × 16 = 32 cm

18. एक अवतल दर्पण सूर्य की प्रकाश किरणों को दर्पण से 10 cm की दूरी पर अभिसरित करता है। यदि किसी वस्तु को दर्पण से 20 cm की दूरी पर रखा जाता है, तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा ? [Group-D, 26.08.2022, Shift-3]

(a) दर्पण के सामने 10 cm की दूरी पर
(b) दर्पण के पीछे 20 cm की दूरी पर
(c) दर्पण के सामने 20 cm की दूरी पर
(d) दर्पण के पीछे 10 cm की दूरी पर **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है– अवतल दर्पण,

f = –10 cm u = –20 cm v = ?

सूत्र से, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{10}-\frac{1}{-20}=\frac{-2+1}{20}=\frac{-1}{20}$$

∴ v = –20 cm

अतः प्रतिबिंब दर्पण के सामने 20 cm की दूरी पर बनेगा।

19. किसी वस्तु को एक 12 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 8 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... की दूरी पर बनेगा। [Group-D, 26.08.2022, Shift-3]

(a) 24 cm (b) 8 cm
(c) 4.8 cm (d) 12 cm **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है–

f = –12 cm u = –8 cm v = ?

सूत्र से, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{12}-\frac{1}{-8}=\frac{-2+3}{24}=\frac{1}{24}$$

∴ $\boxed{v = 24\text{ cm}}$

20. नई कार्तीय चिह्न परिपाटी का पालन करते हुए, किसी उत्तल दर्पण का वक्रता केंद्र +18 cm पर स्थित है। इसका फोकस ...... पर स्थित होगा। [Group-D, 02.09.2022 Shift-3]

[Group-D, 26.09.2022 Shift-2]

(a) 18 cm (b) 9 cm
(c) –9 cm (d) –18 cm **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है– R = +18 cm f = ?

सूत्र से, R = 2f

$$\therefore \quad f=\frac{18}{2}=9\text{ cm}$$

21. 2.5 m की फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 10 m ऊँचा एक पेड़ है। पेड़ का प्रतिबिंब.........पर बनेगा।

[Group-D, 12.09.2022 Shift-2]

(a) दर्पण के पीछे 1.25 m की दूरी
(b) दर्पण के सामने 1.25 m की दूरी
(c) दर्पण के सामने 2.0 m की दूरी
(d) दर्पण के पीछे 2.0 m की दूरी **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, f = 2.5 m, u = –10 m, v = ?

सूत्र से, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{2.5}-\frac{1}{-10}=\frac{10}{25}+\frac{1}{10}$$

$$=\frac{20+5}{50}=\frac{25}{50}=\frac{1}{2} \qquad \therefore \boxed{v = 2\text{ m}}$$

22. यदि किसी वस्तु को 30 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण से 20 cm की दूरी पर रखा जाता है, तो प्रतिबिंब.......पर बनेगा। [Group-D, 14.09.2022 Shift-1]

(a) +12 cm (b) +6 cm
(c) –12 cm (d) –16 cm **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, f = 30 cm [∵ उत्तल दर्पण]
u = –20 cm v = ?

सूत्र से, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{30}-\frac{1}{-20}=\frac{2+3}{60}=\frac{5}{60}=\frac{1}{12}$$

$\therefore \boxed{v = 12\,cm}$

23. एक प्रकाश किरण वायु माध्यम से जल माध्यम (अपवर्तनांक = 1.3) में प्रवेश करती है, जहाँ आपतन कोण x अंश और अपवर्तन कोण y अंश है । अनुपात (sin y)/ (sin x) का मान निम्नांकित में से कितना होगा ?
[Group-D 26.09.2022, 3rd Shift]

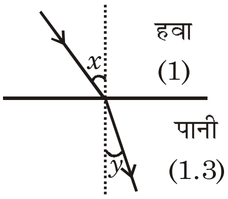
(a) 1.3 (b) 0.3
(c) 1/1.3 (d) 1 **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है– $\mu_{air} = 1$ $\mu_{water} = 1.33$

स्नेल के नियम से,

$$\frac{\sin x}{\sin y}=\frac{n_2}{n_1}$$

$$\therefore \frac{\sin y}{\sin x}=\frac{n_1}{n_2}=\frac{1}{1.3}$$



24. किसी वस्तु को एक उत्तल दर्पण के सामने 24 cm की दूरी पर रखा गया है । इसका प्रतिबिंब दर्पण के पीछे 12 cm की दूरी पर बनता है । दर्पण की फोकस दूरी .... होगी ।
[Group-D 26.08.2022, Ist Shift]

(a) 8 cm (b) –8 cm
(c) –24 cm (d) 24 cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) μ = –24 cm, v = 12 cm, f = ?

दर्पण सूत्र से, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{12}+\frac{1}{(-24)}=\frac{1}{f} \qquad \Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{1}{12}-\frac{1}{24}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{2-1}{24} \qquad \Rightarrow f = 24\,cm$$

25. एक वस्तु अभिसारी लेंस 25cm की दूरी पर रखी गई है। लेंस से 30cm की दूरी पर वस्तु का वास्तविक और उल्टा प्रतिबिंब निर्मित होता है। लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन किसके बराबर है?
[Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]

(a) 5/6 (b) –6/5
(c) 6/5 (d) –5/6 **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $m=\frac{v}{u} \Rightarrow m=\frac{30}{-25}=\frac{-6}{5}$

26. किसी वस्तु को एक अवतल दर्पण के सामने 12cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब उसी ओर 18cm की दूरी पर बनता है। दर्पण की फोकस दूरी _______ होगी।
[Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]

(a) 7.2 cm (b) 36 cm
(c) – 36 cm (d) – 7.2 cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) u = –12 cm, v = –18 cm, f = ?

दर्पण सूत्र, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{1}{-18}-\frac{1}{12} \qquad \Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{-2-3}{36}$$

$$\Rightarrow f=\frac{-36}{5}=-7.2\,cm$$

27. यदि किसी वस्तु को 18cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 36cm की दूरी पर रखा जाता है, तो उसका प्रतिबिंब ___ बनेगा। [Group-D 14/09/2022, 2nd Shift]

(a) दर्पण के सामने 36 cm पर
(b) दर्पण के पीछे 36 cm पर
(c) दर्पण के पीछे 18 cm पर
(d) दर्पण के सामने 18 cm पर **उत्तर–(a)**

Sol. (a) u = –18 cm, u = –36 cm, v = ?

दर्पण सूत्र, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{-18}-\frac{1}{(-36)} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{18}+\frac{1}{36}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-2+1}{36}$$ ⇒ v = –36 cm दर्पण के सामने

28. जब किसी वस्तु को एक उत्तल दर्पण के सामने 21 cm की दूरी पर स्थित एक बिंदु पर रखा जाता है, तो इसका प्रतिबिंब दर्पण के पीछे 7 cm की दूरी पर बनता है। अब, कोई व्यक्ति वस्तु को खिसकाकर दर्पण के सामने 14 cm की दूरी पर ले जाता है। अब दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी (cm में) ज्ञात कीजिए। [Group-D 19/09/2022, 3rd Shift]

(a) + 3 (b) – 3
(c) – 6 (d) + 6 **उत्तर–(d)**

Sol. (d) u_1 = –21 cm v_1 = 7 cm
u_2 = –14 cm v_2 = ?

सूत्र से, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{7}-\frac{1}{21}=\frac{1}{f} \qquad \Rightarrow \frac{3-1}{21}=\frac{1}{f} \qquad \Rightarrow f=\frac{21}{2}\,cm$$

पुनः दर्पण सूत्र से, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}=\frac{1}{21}-\frac{1}{-14}=\frac{4+3}{42}=\frac{7}{42}$$

$\therefore \boxed{v = 6\,cm}$

29. मान लीजिए कि एक मानव बाल की मोटाई 30.0µm है । यदि रश्मी इसे देखने के लिए 25cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण का उपयोग करती है, जिससे निर्मित बाल के प्रतिबिंब की मोटाई 60cm है, तो बाल को दर्पण के सामने .... की दूरी पर रखा गया है ।
[Group-D 17.09.2022 Shift-1]

(a) 60cm (b) 50cm
(c) 40cm (d) 25cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है,

$h_o = 30.0\ \mu m = 30 \times 10^{-6}$ m
$f = 25$ m $= 25 \times 10^{-2}$ m
$h_i = 60$ m $= 60 \times 10^{-2}$ m

सूत्र से, $\boxed{m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{t}{u-f}}$ $\boxed{\frac{h_i}{h_o} = \frac{f}{u-f}}$

$$\Rightarrow \frac{60\times10^{-2}}{30\times10^{-6}} = \frac{-25\times10^{-2}}{u-\left(-25\times10^{-2}\right)}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^4 = \frac{-25\times10^{-2}}{u+25\times10^{-2}}$$

$$\Rightarrow u + 25 \times 10^{-2} = \frac{-25}{2} \times 10^{-6}$$

$\Rightarrow u + 25 = -12.5 \times 10^{-4}$ m
$\Rightarrow u + 25 = -0.000125$
$\Rightarrow u = -25 - 0.000125 = -25.000125$
$u \simeq -25$ cm

30. **एक उत्तल दर्पण, 10.0 cm त्रिज्या वाले किसी गोले के पृष्ठ के एक भाग से बनाया गया है। इसका मुख्य फोकस, इसके ध्रुव से .... की दूरी पर होगा। [Group-D, 29.08.2022 Shift-1]**
(a) 5.0 cm (b) 20.0 cm
(c) 10.0 cm (d) 40.0 cm **उत्तर–(a)**

31. **किसी वस्तु को एक 10 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 30 cm की दूरी पर उसके मुख्य अक्ष पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... बनेगा। [Group-D, 12.09.2022 Shift-3]**
(a) 10 cm और 20 cm के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(b) 20 cm और अनंत (∞) के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(c) 0 cm और 10 cm के बीच स्थित किसी बिंदु पर
(d) 20 cm पर **उत्तर–(c)**

32. **किसी उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 15 cm है। नई कार्तीय चिह्न परिपाटी का पालन करते हुए, मुख्य फोकस x = ... पर स्थित होगा। [Group-D, 29.08.2022 Shift-1]**
(a) –15 cm (b) 15 cm
(c) –7.5 cm (d) 7.5 cm **उत्तर–(d)**

33. **किसी वस्तु को एक 10 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 15 cm की दूरी पर रखा गया है। इसका प्रतिबिंब .... की दूरी पर बनेगा, और .... होगा। [Group-D, 29.08.2022 Shift-3]**
(a) 30 cm, आभासी (b) 6 cm, वास्तविक
(c) 6 cm, आभासी (d) 30 cm, वास्तविक **उत्तर–(c)**

34. **किसी वस्तु को 15 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने रखा जाता है, और उसका प्रतिबिंब वस्तु की ही ओर 45 cm की दूरी पर बनाता है। दर्पण से वस्तु की दूरी .... होगी। [Group-D, 29.08.2022 Shift-3]**
(a) 11.25 cm (b) 33.75 cm
(c) 22.5 cm (d) 45 cm **उत्तर–(c)**

35. **किसी वस्तु को 15 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 30 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब _____ होगा। [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]**
(a) वास्तविक और उल्टा (b) आभासी और उल्टा
(c) वास्तविक और सीधा (d) आभासी और सीधा
उत्तर–(a)

36. **एक अवतल दर्पण, पर्दे पर किसी वस्तु के आकार के तीन गुने आकार का वास्तविक प्रतिबिंब निर्मित करता है। फिर प्रतिबिंब का आकार, वस्तु के आकार के छह गुने के बराबर होने तक वस्तु और पर्दे को खिसकाया जाता है। यदि पर्दे का विस्थापन (shift) 39cm है, तो दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]**
(a) 39cm (b) 13cm
(c) 10cm (d) 26cm **उत्तर–(b)**

TYPE-2

$$\text{लेंस की शक्ति (D)} = \frac{1}{f}$$

$$\text{लेंस की क्षमता (P)} = \frac{1}{\text{फोकस}(f)}$$

1. **उत्तल लेंस की फोकल लंबाई 50 सेंटीमीटर है। इसकी शक्ति की गणना करें– [RRB ALP/ Tech. 2014] [RRB ALP/ Tech. 29-08-2018, Shift-2] [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]**
(a) 4D (b) 2D
(c) 1D (d) 3D **उत्तर–(b)**

Sol. उत्तल लेंस के फोकस की लंबाई (f) = 50 सेमी.

$$= \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \text{ मीटर}$$

$$\text{उत्तल लेंस की शक्ति (D)} = \frac{1}{f} = \frac{1}{1/2} = 2D$$

2. **8D क्षमता वाले एक लेंस को –4D क्षमता वाले एक अन्य लेंस के साथ जोड़कर रखा गया है, तो यह लेंस संयोजन .... के रूप में कार्य करेगा। [Group-D, 26.08.2022, Shift-3]**
(a) 25 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस
(b) 50 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस
(c) 25 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस
(d) 50 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है,
$P_1 = +8$ D (+ve) अर्थात् लेंस उत्तल है।
$P_2 = -4$ D (–ve) अर्थात् लेंस अवतल है।
सूत्र से,
$P_{\text{कुल}} = P_1 + P_2 = 8 + (-4)$
$= 8 - 4 = 4$ D
अतः लेंस की युक्त क्षमता = +4D

$$\text{इसलिए, फोकस दूरी (f)} = \frac{1}{P}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ m}$$

$\therefore f_{(cm)} = 0.25 \times 100 = +25$ cm
$\because$ फोकस दूरी +ve है तो लेंस उत्तल होगा।
अतः 50 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस उत्तर होगा।

3. **एक लेंस, जिसकी पावर +2D है, की फोकस दूरी.......... होगी। [SSC. C.P.O. परीक्षा-2007]**
(a) 40 m (b) 50 m
(c) 40 cm (d) 50 cm **उत्तर–(d)**

Sol. लेंस की पावर = + 2D (डायोप्टर)

फोकस दूरी (F) $= \frac{1}{P} = \frac{1}{2}$ = 0.5 मीटर = 50 सेमी.

4. एक लेंस में + 2.0D की शक्ति है। लेंस की किस्म और इसकी फोकल लंबाई.........होगी– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) उत्तल, –0.5 मीटर (b) अवतल, –0.5 मीटर
(c) अवतल, 0.5 मीटर (d) उत्तल, 0.5 मीटर **उत्तर–(d)**

Sol. यदि किसी लेंस की क्षमता धनात्मक हो तो वह लेंस उत्तल लेंस होता है जबकि अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है।

लेंस की क्षमता (P) $= \frac{1}{\text{फोकस (f)}}$ से,

$$f = \frac{1}{p} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ मी.}$$

अत: 0.5 मीटर फोकस वाला उत्तल लेंस होगा।

5. 10 D क्षमता वाले अवतल लेंस की फोकस दूरी कितनी होगी ? [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]

(a) 0.1 m (b) –10 m
(c) –0.1 m (d) 10 m **उत्तर–(c)**

Sol. (c) सूत्र से, $P = \frac{1}{f(m)}$

$\Rightarrow$ P = 10 D f = ?

$\Rightarrow 10\text{ D} = \frac{1}{f(m)}$ $\Rightarrow f(m) = \frac{1}{10}$

$\therefore$ f = 0.1 m = 10 cm

चूँकि, अवतल लेंस है, इसलिए f = –0.1 m

6. किसी लेंस की क्षमता –5 D है, तो इसकी फोकस दूरी क्या होगी ? [Group-D 30.8.2022 2nd Shift]

(a) 20 cm (b) –50 cm
(c) 50 cm (d) – 20 cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, P = –5 D f = ?

सूत्र से, $\boxed{P = \frac{100}{f(cm)}}$

$\Rightarrow -5 = \frac{100}{f(cm)}$ $\Rightarrow f = \frac{100}{-5} = -20 \text{ cm}$

7. 25 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस की क्षमता .... होगी। [Group-D 26.08.2022, Ist Shift]

(a) 0.04 D (b) –0.04 D
(c) –4.0 D (d) 4.0 D **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है, f = –25 cm P = ?

सूत्र से, $P = \frac{100}{f(cm)}$ $P = \frac{100}{-25}$ P = –4 D

8. एक अपसारी लेंस की फोकस की दूरी 50 cm. है तो लेंस की क्षमता ज्ञात कीजिए। [Group-D 18.08.2022 3rd Shift]

(a) 2D (b) –2D
(c) 5D (d) –5D **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, f = –50 cm P = ?

सूत्र से, $\boxed{P = \frac{100}{f(cm)}}$

$$P = \frac{100}{-50\,cm} = -\frac{100}{50} = -2D$$

9. 20 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस की क्षमता.........होगी। [Group-D 02.09.2022 2nd Shift] [RRB APL/Tech. 2018]

(a) –5.0 D (b) 0.05 D
(c) –0.05 D (d) 5.0 D **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, f = 20 cm P = ?

सूत्र से, $\boxed{P = \frac{100}{f(cm)}}$ $\Rightarrow P = \frac{100}{20} = +5 \text{ D}$

- यदि किसी लेंस की क्षमता धनात्मक हो तो वह लेंस उत्तल लेंस होता है एवं अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है।

10. एक उत्तल लेंस की वक्रता त्रिज्या 40 cm है। लेंस की क्षमता क्या होगी ? [Group-D, 06.10.2022 Shift-3]

(a) –5.0 D (b) +2.5 D
(c) –2.5 D (d) +5.0 D **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, R = 40 cm P = ?

$\because$ R = 40 cm $\therefore$ f = 20 cm

सूत्र से, $\boxed{P = \frac{100}{f(cm)}}$

लेंस की क्षमता $\Rightarrow P = \frac{100}{20}$ P = +5 D

11. एक उत्तल लेंस, लेंस से 20 cm की दूरी पर रखे गए पर्दे पर किसी दूरस्थ वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिंब निर्मित करता है। लेंस की क्षमता लगभग .... के बराबर है। [Group-D, 15.09.2022 Shift-2]

(a) 0.05 D (b) –0.05 D
(c) –5 D (d) 5 D **उत्तर–(d)**

12. राम के पास –6.5 D क्षमता वाला संशोधन लेंस हैं। लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(a) + 13.76 cm (b) 15.38 cm
(c) –13.76 cm (d) –15.38 cm **उत्तर–(d)**

TYPE-3

E = hv

1. दो विकिरण की ऊर्जा E_1 और E_2 क्रमश: 25eV और 50eV है। उनके तरंग-दैध्यों के बीच का सम्बन्ध i.e. λ_1 और λ_2 होगा.... [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) $\lambda_1 = \left(\frac{1}{2}\right)\lambda_2$ (b) $\lambda_1 = \lambda_2$
(c) $\lambda_1 = 2\lambda_2$ (d) $\lambda_1 = 4\lambda_2$ **उत्तर–(c)**

Sol. पहले विकिरण की ऊर्जा (E_1) = 25 eV
दूसरे विकिरण की ऊर्जा (E_2) = 50 eV
प्लांक ऊर्जा समीकरण से

$$\boxed{E = h\nu}$$

$E_1 = 25$ eV ...(i)
$E_2 = 50$ eV ...(ii)

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{2} \qquad \Rightarrow \frac{h\nu_1}{h\nu_2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1/\lambda_1}{1/\lambda_2} = \frac{1}{2} \; (v = 1/\lambda) \quad \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1}{2} \quad \boxed{\lambda_1 = 2\lambda_2}$$

2. 1.2 सेंटीमीटर ऊँचाई की एक वस्तु दर्पण से 60 सेंटीमीटर की दूरी पर वास्तविक प्रतिबिंब पाने के लिए 20 सेंटीमीटर फोकसीकरण के एक अवतल दर्पण से 30 सेंटीमीटर पहले रखी हुई है। प्राप्त प्रतिबिंब की ऊँचाई क्या है ?
[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-1]

(a) –2.4 सेंटीमीटर (b) 1.2 सेंटीमीटर
(c) –3.6 सेंटीमीटर (d) 2.4 सेंटीमीटर **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, v = – 60 cm u = – 30 cm
वस्तु की लम्बाई = 1.2 cm

$$m = -\frac{v}{u} = \frac{-(-60)}{-30} \qquad m = -2$$

पुनः सूत्र से, $\boxed{m = \frac{h_i}{h_o}} \Rightarrow -2 = \frac{h_i}{1.2}$

$h_i = -2 \times 1.2 = -2.4$
प्रतिबिंब की लम्बाई = 2.4 cm

3. जल का अपवर्तनांक 4/3 है, तो जल में प्रकाश की गति क्या होगी ? [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]

(a) 2.25×10^8 मी./से. (b) 4×10^8 मी./से.
(c) 1.5×10^8 मी./से. (d) 2.67×10^8 मी./से.
उत्तर–(a)

Sol. (a) दिया है– जल का अपवर्तनांक (μ) $= \frac{4}{3}$

$$\mu = c/v \quad \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{3\times10^8}{v} \quad \Rightarrow v = \frac{3\times10^8\times3}{4}$$

$$\boxed{v = 2.25\times10^8 \text{ m/s}}$$

4. फ्लिंट कांच का अपवर्तनांक 1.56 है। कांच-वायु अंतरापृष्ठ के लिए क्रांतिक कोण (I_c) को Sin I_c के रूप में भी व्यक्त किया जा सकता है, जो .... के बराबर होता है।
[Group-D 27.09.2022 2nd Shift]

(a) 0.64 (b) 0.84
(c) 0.74 (d) 0.94 **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $\mu_g = 1.56$
क्रांतिक कोण (I_c) = $\sin I_c$ = ?
⇒ सूत्र से,

$$\text{क्रांतिक कोण } (\sin I_c) = \frac{\mu_a}{\mu_g} = \frac{1}{1.56} = \frac{100}{156} = 0.64$$

5. यदि किसी वस्तु को 2.5 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के ध्रुव से 5 cm की दूरी पर रखा जाता है, तो उत्पन्न आवर्धन............होगा। [Group-D, 11.10.2022 Shift-1]

(a) –1 (b) –2
(c) 1 (d) 2 **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, f = –2.5 cm u = –5 cm m = ?

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-2.5} = \frac{1}{v} + \frac{1}{(-5)} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-10}{25} + \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-10+5}{25} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-5}{25}$$

⇒ v = –5 cm

6. एक उत्तल लेंस वस्तु के आकार के दोगुने आकार का वास्तविक और उल्टा प्रतिबिंब निर्मित करता है। लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन किसके बराबर है ?
[Group-D, 23.08.2022 Shift-2]

(a) 2 (b) –1/2
(c) –2 (d) 1/2 **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है, वस्तु का आकार (h_1) = 1
प्रतिबिंब का आकार (h_2) = –2 (उल्टा (–ve)

$$\text{सूत्र से, } m = \frac{h_2}{h_1} = \frac{-2}{1} = -2$$

7. बर्फ और कांच के अपवर्तनांक क्रमशः 1.31 और 1.52 हैं। कोई प्रकाश किरण बर्फ से कांच में गमन करती है। बर्फ के सापेक्ष कांच का अपवर्तनांक.........होगा, और किरण काँच में अभिलंब........झुकेगी। [Group-D 30.08.2022 1st Shift]

(a) 0.86, की ओर (b) 1.16, की ओर
(c) 1.16, से दूर (d) 0.86, से दूर **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, $\mu_i = 1.31$ $\mu_g = 1.52$

$$\mu_{g.i} = \frac{1.52}{1.31} = \frac{152}{131} = 1.16$$

⇒ चूंकि प्रकाश विरल से सघन में जा रही है तो यह अभिलंब की ओर झुकेगी।

8. वायु में कोई प्रकाश किरण, अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ वाले माध्यम से वायु को पृथक करने वाली सतह पर 45° के कोण पर आपतित होती है। किरण माध्यम में............के कोण पर अपवर्तित होगी। [Group-D 05.09.2022 1st Shift]

(a) 30° (b) 15°
(c) 45° (d) 60° **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $\mu = \sqrt{2}$ $\sin i = 45°$
सूत्र से,

$$\Rightarrow \boxed{\mu = \frac{\sin i}{\sin r}} \qquad \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin r}$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{1/\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{1}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \qquad (\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$$

⇒ $\sin r = \sin 30^\circ$
∴ अपवर्तित कोण = 30° होगी।

9. यदि प्रकाश, हवा से किसी माध्यम A में प्रवेश करता है, जिसका अपवर्तनांक 1.33 है, तो माध्यम A में प्रकाश की चाल क्या होगी ?[Group-D 26.09.2022 3rd Shift]

(a) $2.67\times10^8\frac{m}{s}$ (b) $2.26\times10^8\frac{m}{s}$

(c) $1.67\times10^8\frac{m}{s}$ (d) $1.97\times10^8\frac{m}{s}$ **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है,

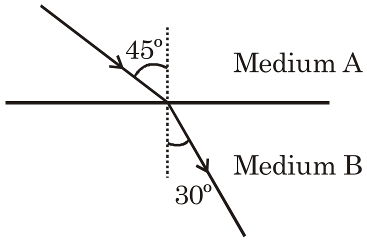
$\mu_m = 1.33$, माध्यम में प्रकाश की चाल $(v_m) = ?$

सूत्र से, $\boxed{\mu = \frac{c}{v}}$

$\Rightarrow 1.33 = \frac{3\times10^8 m/s}{v_m} \quad \Rightarrow V_m = \frac{3\times10^8}{1.33} m/s$

$\Rightarrow V_m = \frac{300}{133}\times10^8 m/s \quad \Rightarrow V_m = 2.26\times10^8 m/s$

10. दो माध्यमों को पृथक करने वाले इंटरफेस पर आपतित एक प्रकाश किरण का मार्ग नीचे दिए गए चित्र में दर्शाया गया है। माध्यम B के सापेक्ष माध्यम A का अपवर्तनांक .... के बराबर है। [Group-D 18.08.2022 1st Shift]



(a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (b) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(c) $\sqrt{2}$ (d) $2\sqrt{2}$ **उत्तर–(c)**

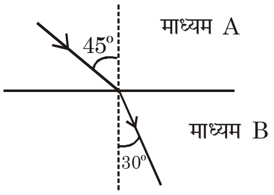
Sol. (c) दिया है

$\Rightarrow$ Sin i = 45°

$\Rightarrow$ Sin r = 30°

$\Rightarrow \mu_{i-r} = ?$

सूत्र से



$\Rightarrow \mu = \frac{\sin i}{\sin r}$

$\Rightarrow \mu = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} \quad \Rightarrow \mu = \frac{1/\sqrt{2}}{1/2}$

$\Rightarrow \mu = \frac{1}{\sqrt{2}}\times\frac{2}{1} \quad \Rightarrow \mu = \sqrt{2}$

11. अवतल दर्पण से परावर्तन के मामले में, यदि वस्तु की दूरी 5 cm है और प्रतिबिंब की दूरी 2 cm है, तो दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन ज्ञात कीजिए। [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]

(a) –5/2 (b) 2/5

(c) 5/2 (d) –2/5 **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, u = – 5 cm v = – 2 cm m = ?

सूत्र से, $\boxed{m = \frac{-v}{u}} \quad \Rightarrow m = \frac{-2}{5}$

12. किसी वस्तु को एक 9 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 18 cm की दूरी पर रखा गया है। दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... होगा। [Group-D 09.09.2022 2nd Shift]

(a) 1 (b) –1

(c) $-\frac{1}{3}$ (d) $\frac{1}{3}$ **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, f = + 9 cm u = – 18 cm m = ?

$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \quad \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-18}$

$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{2+1}{18} \; \frac{1}{v} =$

$\Rightarrow$ v = 6 cm

सूत्र से, $\boxed{m = \frac{-v}{u}} \quad \Rightarrow m = \frac{-6}{-18} \quad \therefore m = \frac{1}{3}$

13. मान लीजिए कि एक चिकित्सक द्वारा + 2.5 D क्षमता के संशोधक लेंस की सलाह दी गई है। इस लेंस की फोकस दूरी क्या होगी ? [Group-D 07.10.2022 2nd Shift]

(a) –30 cm (b) +30 cm

(c) +40 cm (d) –40 cm **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया गया है, P = + 2.5 D f = ?

सूत्र से, $\boxed{P = \frac{100}{f(cm)}}$

$\Rightarrow +2.5\,D = \frac{100}{f(cm)} \quad \Rightarrow f(cm) = \frac{1000}{2.5} = 40cm$

$\therefore$ f = + 40 cm

14. किसी वस्तु को एक 6 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 24 cm की दूरी पर रखा गया है। दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... होगा। [Group-D 05.09.2022 1st Shift]

(a) $-\frac{1}{3}$ (b) 3

(c) –3 (d) $\frac{1}{3}$ **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, f = – 6 cm u = – 24 cm v = ?

$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \quad \Rightarrow \frac{1}{-6} = \frac{1}{v} + \frac{1}{(-24)}$

$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-1}{6} + \frac{1}{24} \quad \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-4+1}{24}$

$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-3}{24} = \frac{1}{8} \quad \Rightarrow v = -8\,cm$

अब सूत्र से, $m = \frac{-v}{u}$ $\Rightarrow m = \frac{-8}{24}$

$\Rightarrow \boxed{m = \frac{1}{3}}$ **Ans.**

15. 3.0 cm आकार की एक वस्तु को एक 25 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस से 50 cm की दूरी पर रखा जाता है। निर्मित प्रतिबिंब का आकार.........होगा। [Group-D 30.09.2022 1st Shift]

(a) 0.33 cm (b) 1.0 cm
(c) 1.2 cm (d) 1.5 cm **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है,

⇒ वस्तु का आकार $(h_1) = 3$ cm

$f = -25$ cm $u = -50$ cm $h_2 = ?$

सूत्र से, $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

$\Rightarrow \frac{1}{-25} = \frac{1}{v} - \frac{1}{-50}$ $\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-1}{25} - \frac{1}{50}$

$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-2-1}{50} = \frac{-3}{50}$ $\Rightarrow v = \frac{-50}{3}$

सूत्र से,

$m = \frac{+v}{u}$ $\Rightarrow m = \frac{-50}{3\times(-50)} = \frac{+1}{3}$

$\therefore m = \frac{+1}{3}$

पुनः

$\Rightarrow m = \frac{+h_2}{h_1}$ $\Rightarrow \frac{+1}{3} = \frac{h_2}{3}$

$\Rightarrow \frac{3}{3} = h_2$ $\Rightarrow h_2 = +1$

⇒ अर्थात वस्तु के प्रतिबिंब का आकार 10 cm

16. एक माध्यम का वर्ण-विक्षेपण (dispersion) D और तरंगदैर्ध्य λ है। तरंगदैर्ध्य 3λ के लिए, उस माध्यम का वर्ण-विक्षेपण (dispersion) ज्ञात कीजिए। [Group-D 18.09.2022 2nd Shift]

(a) $\frac{D}{4}$ (b) $\frac{D}{16}$
(c) $\frac{D}{27}$ (d) $\frac{D}{81}$ **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है, वर्ग विक्षेपण (D) = D

तरंगदैर्ध्य $(\lambda) = \lambda$

$\lambda' = 3\lambda$ $D' = ?$

सूत्र से,

$\Rightarrow \frac{D'}{D} = \left(\frac{\lambda}{\lambda^1}\right)^3$ $\Rightarrow \frac{D'}{D} = \left(\frac{\lambda^2}{3\lambda}\right)^3$

$\Rightarrow \frac{D'}{D} = \frac{1}{27}$ $\Rightarrow \boxed{D' = \frac{D}{27}}$

17. एक बच्चा किसी क्रिसमस ट्री बॉल की परावर्तक सतह को देख रहा है, जिसका व्यास 10.0 cm है, उसे दर्पण में उसके चेहरे के वास्तविक आकार के आधे आकार का प्रतिबिंब दिखाई देता है। बच्चे का चेहरा गोलीय दर्पण से कितनी दूर है ? [Group-D 18.09.2022 2nd Shift]

(a) –2.5 cm (b) –5.0 cm
(c) +5.0 cm (d) +2.5 cm **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है,

व्यास = 10 cm

∵ बॉल का व्यास दिया है तो

$\therefore R = \frac{10}{2} = 5\text{cm}$

$\therefore f = R/2 = 5/2$ cm

$\therefore f = \frac{+5}{2}\text{cm}$

(+ve क्योंकि बॉल का परावर्त्तक सतह उत्तल दर्पण की तरह कार्य करेगी।)

⇒ वस्तु का आकार = $h_1 = 1$

⇒ प्रतिबिंब का आकार $h_2 = 1/2$

$u = ?$

$m = \frac{h_2}{h_1} = \frac{\frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow m = \frac{-v}{u}$ $\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{-v}{u}$

$\Rightarrow \frac{-u}{2} = v$ $\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{-2}{u} + \frac{1}{u}$

$\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{-2+1}{u}$ $\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{-1}{u}$

$\Rightarrow u = \frac{-5}{2} = -2.5\text{cm}$

18. हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है, तो हीरे में प्रकाश की चाल ज्ञात कीजिए। [Group-D, 06.10.2022 Shift-3]

(a) 3×10^8 m/s (b) 1.24×10^8 m/s
(c) 1.72×10^8 m/s (d) 2.48×10^8 m/s

उत्तर–(b)

Sol. (b) दिया है,

⇒ हीरे का अपवर्तनांक $(\mu) = 2.42$

$V = ?$

सूत्र से, $\boxed{\mu = \frac{c}{v}}$

$\Rightarrow 2.42 = \frac{3\times10^8 \text{m/s}}{v}$ $\Rightarrow v = \frac{3\times10^8 \text{m/s}}{2.42}$

$\Rightarrow v = \frac{300}{242}\times10^8 \text{m/s}$ $\therefore v = 1.24 \times 10^8$ m/s

19. दो पारदर्शी माध्यमों–A और B के अपवर्तनांक क्रमशः 3/2 और 4/3 हैं। माध्यम B के सापेक्ष माध्यम A का अपवर्तनांक.........के बराबर है। [Group-D, 13.09.2022 Shift-1]

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{9}{8}$
(c) $\frac{8}{9}$ (d) $\frac{3}{4}$ **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है,

$\Rightarrow \mu_A = \frac{3}{2}$ $\quad\Rightarrow \mu_B = \frac{4}{3}$

सूत्र से,

$\Rightarrow \mu_{B-A} = \frac{\mu_B}{\mu_A}$ $\quad\Rightarrow \mu_{B-A} = \frac{4/3}{3/2}$

$\Rightarrow \mu_{B-A} = \frac{4\times 2}{3\times 3}$ $\quad\Rightarrow \mu_{B-A} = \frac{8}{9}$

20. यदि जल और काँच में प्रकाश की चाल क्रमशः 2.25×10^8 m/s और 1.86×10^8 m/s है, तो जल के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक .... होगा । [Group-D, 12.09.2022 Shift-2]

(a) 0.83 (b) 1.21

(c) 0.52 (d) 1.31 **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है,

$V_w = 2.25 \times 10^8$ m/s

$V_g = 1.86 \times 10^8$ m/s

सूत्र से,

$$\mu_{w-g} = \frac{\frac{c}{V_w}}{\frac{c}{V_g}} = \frac{2.25\times10^8\,m/s}{1.86\times10^8\,m/s}$$

$\mu_{w-g} = 1.21$

21. 3.0 cm आकार वाली किसी वस्तु को एक 18 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 54 cm की दूरी पर रखा गया है । निर्मित प्रतिबिंब .... होगा, और इसकी ऊँचाई .... होगी । [Group-D, 25.08.2022 Shift-3]

(a) उल्टा, 1.5 cm (b) सीधा, 0.75 cm

(c) उल्टा, 0.75 cm (d) सीधा, 1.5 cm **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $h_o = 3$ cm $\quad f = -18$ cm

$u = -54$ cm $\quad h_i = ?$

सूत्र से, $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

$$= \frac{1}{-18} - \frac{1}{-54} = \frac{-3+1}{54} = \frac{-2}{54} = \frac{1}{-27}$$

u = – 27 cm

चूँकि,

$$m = -\frac{v}{u} = \frac{h_i}{h_o}$$

$\Rightarrow -\frac{27}{54} = \frac{h_i}{3}$ $\quad\Rightarrow \text{hi} = \frac{-3}{2} = -1.5\,\text{cm}$

अतः यहाँ –ve sign. यह दर्शाता है कि प्रतिबिंब उल्टा होगा।

22. एक प्रकाश किरण हवा से, 1.45 के अपवर्तनांक वाले ऑप्टिकल फाइबर में प्रवेश करती है । यदि ऑप्टिक फाइबर के सिरे पर प्रकाश की किरण का आपतन कोण 22° हैं, तो ऑप्टिकल फाइबर के अंदर अपवर्तन कोण क्या होगा ? [Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) 14.99° (b) 25.69°

(c) 22.69° (d) 20.99° **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $\mu = 1.45$ $\quad \angle i = 22^\circ$ $\quad \angle r = ?$

सूत्र से, $\boxed{\mu = \frac{\sin i}{\sin r}}$

$\Rightarrow 1.45 = \frac{\sin 22^\circ}{\sin r}$

$\Rightarrow \sin r = \frac{\sin 22^\circ}{1.45}$

$\Rightarrow \sin r = \frac{0.37}{1.45} = \frac{37}{145} = 0.255$

$\Rightarrow \sin r = \sin(14.99^\circ)$

$\therefore \angle r = 14.99^\circ$

23. एक अवतल लेंस से 30 cm की दूरी पर रखी गई वस्तु द्वारा लेंस से 10 cm की दूरी पर एक आभासी सीधा प्रतिबिंब निर्मित होता है । लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन .... है । [Group-D 23.8.2022 1st Shift]

(a) 3 (b) 1/3

(c) –1/3 (d) –3 **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, u = – 30 cm $\quad$ v = – 10 cm $\quad$ m = ?

सूत्र से, $m = \frac{v}{u} = \frac{-10}{-30} = \frac{1}{3}$

24. एक उत्तल लेंस, लेंस से 1.5 m की दूरी पर रखी वस्तु के लिए –3 का आवर्धन उत्पन्न करता है। प्रतिबिंब की दूरी (सही चिह्न के साथ) ज्ञात कीजिए। [Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) – 0.5 m (b) 4.5 m

(c) 0.5 m (d) –4.5 m **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, u = –1.5 m $\quad$ m = –3 $\quad$ v = ?

सूत्र से, $m = \frac{v}{u}$ $\quad \Rightarrow -3 = \frac{v}{-1.5}$ $\quad \Rightarrow \boxed{v = 4.5\,\text{cm}}$

25. एक प्रकाश किरण माध्यम A से माध्यम B में गमन कर रही है। आपतित किरण अभिलंब के साथ 75° का कोण बनाती है, और अपवर्तित किरण अभिलंब के साथ 40° का कोण बनाती है। माध्यम के B के सापेक्ष माध्यम A का अपवर्तनांक क्या होगा? [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]

(a) 0.67 (b) 1.34

(c) 1.50 (d) 0.87 **उत्तर–(a)**

Sol. (a) $\angle i = 75^\circ$ $\quad \angle r = 40^\circ$ $\quad \mu_{B-A} = ?$

सूत्र से, $\mu_{B-A} = \frac{\sin 40^\circ}{\sin 75^\circ} = \frac{0.642}{0.966} = \frac{642}{966}$

$= 0.665 \simeq 0.67$

26. 6 cm व्यास के एक बर्फ के गोले को एक अवतल दर्पण के सामने 30 cm की दूरी पर रखा जाता है, और इसका मुख्य फोकस वस्तु की दूरी के दोगुने के बराबर है। नई कार्तीय चिह्न परिपाटी का पालन करते हुए, प्रतिबिंब का व्यास ज्ञात कीजिए। [Group-D 27.09.2022 Shift 2]

(a) 14 cm (b) 12 cm

(c) 16 cm (d) 10 cm **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, $h_o = 6$ cm व्यास $u = -30$ cm
$f = -60$ cm $h_i = ?$

सूत्र से, $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{-60} - \frac{1}{-30} \quad \Rightarrow \frac{-1+2}{60}$$

$\Rightarrow v = 60$ cm

$$\therefore \quad m = -\frac{v}{u} = \frac{h_i}{h_o} \quad \Rightarrow \frac{-60}{-30} = \frac{h_i}{6}$$

$$\boxed{h_i = 12\,\text{cm}}$$

27. एक 4 cm ऊंची सुई को 30 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस के सामने 45 cm की दूरी पर रखा जाता है। सुई के प्रतिबिंब की ऊँचाई कितनी होगी?
[Group-D 19/09/2022, 3rd Shift]

(a) 2.2 cm (b) 1.9 cm
(c) 2.5 cm (d) 1.6 cm **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, $h_o = 4$ cm $f = -30$ cm $u = -45$ cm

लेंस सूत्र से, $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u}$

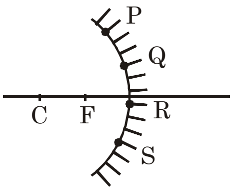
$$= \frac{1}{-30} + \frac{1}{-45} = \frac{-3-2}{90} = \frac{-5}{90}$$

$v = -18$ cm
$h_i = ?$
फिर सूत्र से,

$$m = \frac{v}{u} = \frac{h_i}{h_o} \quad \Rightarrow \frac{-18}{-45} = \frac{h_i}{4}$$

$$\Rightarrow h_i = \frac{8}{5} = 1.6\text{cm} \qquad \boxed{h_i = 1.6\,\text{cm}}$$

28. चित्र में प्रदर्शित किए गए अनुसार, P, Q, R और S. एक अवतल दर्पण की सतह पर स्थित चार बिंदु हैं। यदि बिंदुओं P, Q और S से वक्रता केंद्र की दूरियां क्रमश r_1, r_2, r_3 और r_4 हैं, तो r_1, r_2, r_3 और r_4 के मध्य सही संबंध क्या है ? **[Group-D 23.8.2022 1st Shift]**



(a) $r_1 > r_2 > r_3 > r_4$ (b) $r_1 = r_2, r_3 = r_4$ $r2 \neq r_3$
(c) $r_1 < r_2 < r_3 < r_4$ (d) $r_1 = r_2 = r_3 = r_4$
उत्तर–(d)

29. किसी 2.5cm लंबी वस्तु को एक 16 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस के मुख्य अक्ष पर 24 cm की दूरी पर रखा गया है। निर्मित प्रतिबिंब की ऊँचाई .... होगी।
[Group-D, 29.08.2022 Shift-1]

(a) 1.0 cm (b) 2.0 cm
(c) 1.5 cm (d) 2.5 cm **उत्तर–(a)**

30. f फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के ध्रुव से 2.5f की दूरी पर एक सूई रखी गई है। सुई का रैखिक आवर्धन ज्ञात कीजिए।
[Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) $\frac{3}{7}$ (b) $\frac{2}{7}$
(c) $\frac{4}{7}$ (d) $\frac{1}{7}$ **उत्तर–(b)**

31. 5.0 cm ऊँचाई वाली किसी वस्तु को एक 6.0 cm फोकस दूरी वाले उत्तल दर्पण के सामने 20.0 cm की दूरी पर उसके मुख्य अक्ष पर रखा गया है। इसके प्रतिबिंब की ऊंचाई _____ होगी, और यह ______ होगा।
[Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) 3.0 cm से कम, उल्टा (b) 3.0 cm से अधिक, उल्टा
(c) 3.0 cm से कम, सीधा (d) 3.0 cm से अधिक, सीधा
उत्तर–(c)

32. 1 cm ऊँचाई वाली एक वस्तु को ध्रुव से उपयुक्त दूरी पर रखे जाने पर, अवतल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन-2 प्राप्त होता है। प्रतिबिंब की ऊंचाई कितनी होगी ?
[Group-D, 17.09.2022 Shift-2]

(a) 3 cm (b) 1 cm
(c) 2 cm (d) 0.2 cm **उत्तर–(c)**

33. मान लीजिए कि तीन माध्यमों A, B और C के अपवर्तनांक क्रमशः 1.47, 1.33 और 1.44 हैं। यदि A, B और C में प्रकाश के वेग क्रमशः V_A, V_B and V_C हैं, तो निम्न में से कौन सा विकल्प सही होगा ? **[SSC CGL-2021]**
[Group-D, 26.09.2022 Shift-2]

(a) $V_C > V_B > V_A$ (b) $V_A > V_B > V_C$
(c) $V_B > V_C > V_A$ (d) $V_A > V_C > V_B$ उत्तर–(c)

34. एक वस्तु को 20 cm फोकस दूरी वाले अभिसारी दर्पण के सामने 40 cm की दूरी पर रखा जाता है। प्रतिबिंब का आवर्धन क्या होगा ? [Group-D 29.8.2022 2nd Shift]

(a) +1 (b) +0.5
(c) –1 (d) –0.5 **उत्तर–(c)**

35. यदि प्रकाश, हवा से किसी माध्यम A में प्रवेश करता है, जिसका अपवर्त्तनांक 1.33 है, तो माध्यम A में प्रकाश की चाल क्या होगी? [Group-D 26.09.2022, 3rd Shift]

(a) 1.97×10^8 m/s (b) 2.67×10^8 m/s
(c) 1.67×10^8 m/s (d) 2.26×10^8 m/s
उत्तर–(d)

36. 0.5 m फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के लिए, यदि वस्तु की दूरी 0.6 m है, तो उत्पन्न आवर्धन .... होगा।
[Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) –0.5 (b) 0.5
(c) –5 (d) 5 **उत्तर–(c)**

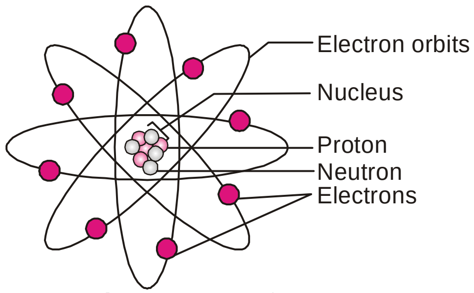
■ ■ ■

15

विद्युत
(Electricity)

परमाणु (Atom)

- किसी पदार्थ का वह छोटा से छोटा कण जो रासायनिक क्रियाओं में भाग ले सके अथवा रासायनिक क्रियाओं के द्वारा पृथक् किया जा सके, उसे परमाणु कहते हैं।

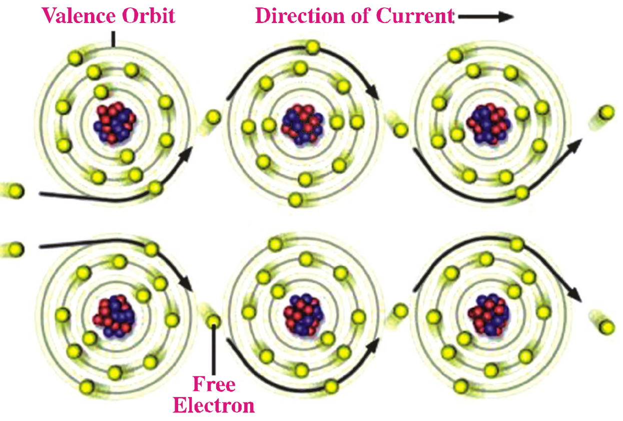


The Structure of Atom

- यह प्रकृति में स्वतंत्र रूप से विद्यमान नहीं रहता है।
- यह मुख्यत: प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन से बना होता है।
- प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन ये प्रकृति के मूल कण माने जाते हैं।
- प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन, परमाणु के नाभिक में विद्यमान रहते हैं जो परमाणु का केन्द्रीय सघन भाग है।
- प्रोटॉन पर $+ 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम का आवेश होता है।
- न्यूट्रॉन आवेशहीन होता है।
- इलेक्ट्रॉन पर $- 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम का आवेश होता है।

मुक्त इलेक्ट्रॉन्स (Free Electrons)

- अधिकांश धातुओं की अंतिम कक्षा में केवल एक या दो इलेक्ट्रॉन्स होते हैं, जिन्हें मुक्त इलेक्ट्रॉन्स कहा जाता है।



- नाभिक से दूर होने के कारण ये लगभग मुक्त अवस्था में होता है। इसलिए मुक्त इलेक्ट्रॉन्स कहलाते हैं।
- मुक्त इलेक्ट्रॉन्स के कारण ही आवेश चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक पहुँचता है।
- ठोस धातु के तार में विद्युत धारा का प्रवाह मुक्त इलेक्ट्रॉन्स के कारण होता है जबकि वैद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह आयन के कारण होता है।

आवेश (Charge)

- यह किसी पदार्थ का वह गुण है, जिसके कारण कोई वस्तु वैद्युत आकर्षण या विकर्षण का अनुभव करती है।
- आवेश का SI मात्रक कूलॉम (Coulomb) होता है। C.G.S. मात्रक state coulomb होता है। इसे 'C' से प्रदर्शित करते हैं।
- आवेश का मात्रक Ampere-Second भी होता है।
- आवेश के लिए धन और ऋण शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम बेंजामिन फ्रैंकलिन ने किया था।
- सूत्र, $Q = I \times t$
  1 कूलॉम $= 3 \times 10^{8}$ State Coulomb
- कूलॉम एक अदिश राशि है।
- वस्तुओं को आवेशित करने की प्रक्रिया सर्वप्रथम ''थेल्स'' ने बताई थी।
- थेल्स के अनुसार जब काँच के टुकड़े को रेशम के कपड़े से रगड़ा जाता है तो काँच का टुकड़ा इलेक्ट्रॉन त्याग करने के कारण धनावेशित हो जाता है तथा रेशम का कपड़ा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने के कारण ऋणावेशित हो जाता है।
- इनके अनुसार,

$$\boxed{Q = ne}$$

जहाँ Q = उत्पन्न आवेश
n = त्याग या ग्रहण किये गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या
e = इलेक्ट्रॉन का आवेश

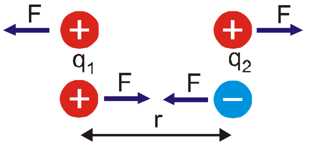
- साबुन के बुलबुले को जब धन या ऋण आवेश दिया जाता है तो वह उसके सतह पर जमा हो जाता है, जिसके कारण उसका आकार बढ़ जाता है।

Note :

- विद्युतदर्शी एक उपकरण है जो आवेशित वस्तु का पता लगाता है। [NCERT Exemplar]

कूलॉम का नियम (Coulomb's law)

अगर कोई दो आवेश q_1 तथा q_2 एक दूसरे से r दूरी पर हों तो उनके बीच कार्य करने वाला वैद्युत आकर्षण बल उनके आवेशों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता हैं अर्थात्



$$\boxed{F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}}$$

$F \propto q_1 q_2 - (i)$

$F \propto \frac{1}{r^2} - (ii)$

समीकरण (i) और (ii) से,

$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$

$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$ चूँकि $K = \frac{1}{4\pi\,\varepsilon_0}$

$\therefore \quad F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}, \frac{q_1 q_2}{r^2}$ जहाँ ε_0 निर्वात की परम वैद्युतशीलता है।

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ है। $\frac{C^2}{N\text{–}m^2}$

$K = 9 \times 10^9 \frac{N - m^2}{C^2}$

❖ इस सूत्र के द्वारा चुम्बकीय ध्रुवों के बीच का बल भी ज्ञात किया जाता है।

आवेश घनत्व (Charge Density)

ये तीन प्रकार का होता है।

(i) रैखिक आवेश घनत्व (Linear Charge density) (λ)

❖ प्रति एकांक लम्बाई पर कुल आवेशों की मात्रा को रैखिक आवेश घनत्व कहते हैं।

$$\boxed{\lambda = \frac{q}{l}}$$

❖ इसका मात्रक $\frac{C}{m}$ या Cm^{-1} होता है।

(ii) सतह आवेश घनत्व (Surface charge density) (σ)

❖ प्रति एकांक क्षेत्रफल पर कुल आवेशों की मात्रा को सतह आवेश घनत्व कहते हैं।

$$\boxed{\sigma = \frac{q}{A}}$$

❖ इसका मात्रक $\frac{C}{m^2}$ या Cm^{-2} होता है।

(iii) आयतन आवेश घनत्व (Volume Charge Density) (ρ)

❖ प्रति एकांक आयतन पर कुल आवेशों की मात्रा को आयतन आवेश घनत्व कहते हैं।

$$\boxed{\rho = \frac{q}{V}}$$

❖ इसका मात्रक $\frac{C}{m^3}$ या Cm^{-3} होता है।

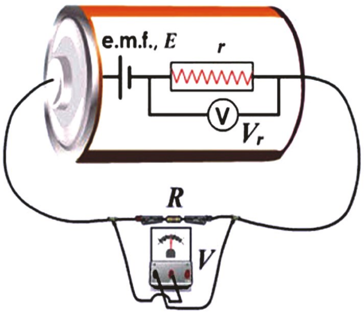
विद्युत वाहक बल (Electro Motive Force) [EMF]

❖ किसी चालक पदार्थ में से विद्युत धारा को एक सिरे से दूसरे सिरे तक प्रवाहित करने वाला बल, विद्युत वाहक बल कहलाता है।

❖ यह सेल, बैट्री जनरेटर आदि से प्राप्त किया जाता है।

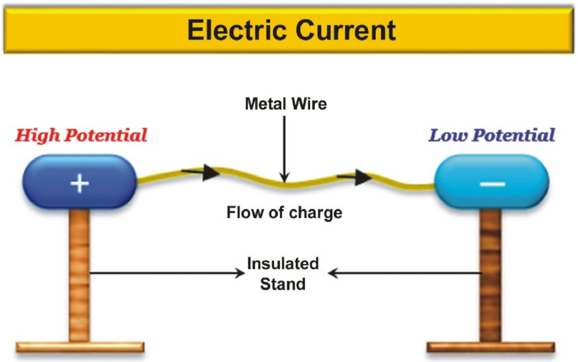
❖ इसका मात्रक ''वोल्ट'' है।

❖ इसे v से सूचित किया जाता है।



विभवांतर (Potential Difference)

❖ जब किसी चालक में से विद्युत-धारा प्रवाहित होती है तो उसके सिरों के विभवों में कुछ अंतर पैदा हो जाता है, जिसे विभवांतर कहते हैं।



विभव (Potential)

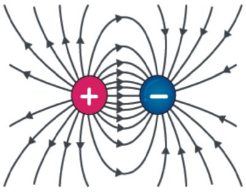
❖ एकांक आवेश को अनंत से किसी बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य उस बिन्दु का विभव कहलाता है।

$$\boxed{V = \frac{w}{q}}$$

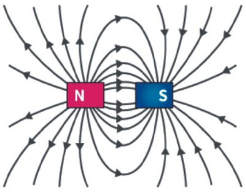
❖ इसका मात्रक J/C या वोल्ट होता है।

विद्युतीय क्षेत्र (Electric Field)

विद्युतीय क्षेत्र V_S चुम्बकीय क्षेत्र



विद्युतीय क्षेत्र (Electric Field)



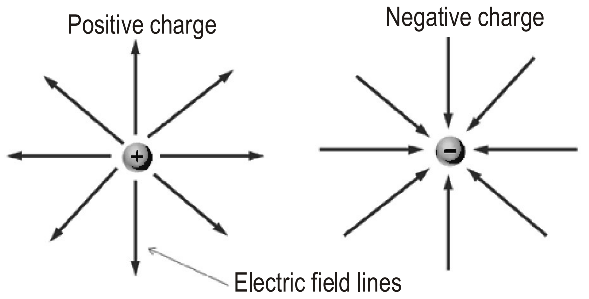
चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field)

- किसी आवेश या आवेशों के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें कोई दूसरा आवेश अपने पर एक बल का अनुभव करता है, विद्युतीय क्षेत्र कहलाता है।
- सघन विद्युतीय क्षेत्र के लिए सघन तथा विरल विद्युतीय क्षेत्र के लिए विरल बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।
- एक समान विद्युतीय क्षेत्र के लिए एक समान बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।

विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता (Intensity of Electric Field)

- यदि किसी विद्युतीय क्षेत्र में किसी बिन्दु पर 'q' आवेश पर 'F' बल लगता है, तो उस बिन्दु पर विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता $\boxed{\vec{E} = \frac{F}{q}}$ होती है।
- विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता का S.I मात्रक N/C या NC^{-1} है।
- यह एक सदिश राशि है।
- किसी खोखले चालक के अंदर विद्युतीय क्षेत्र की तीव्रता शून्य हो जाती है। क्योंकि उसके अंदर का माध्यम हवा है। इसलिए बिजली चमकते समय कार के खिड़की और दरवाजे बंद कर लिए जाते हैं।

विद्युतीय बल रेखाएँ (Electric Lines of Force)



- किसी आवेश के चारों ओर के विद्युतीय क्षेत्र को दिखाने वाली बल रेखाएँ विद्युतीय बल रेखाएँ कहलाती हैं।
- यह रेखाएँ काल्पनिक होती हैं।

विद्युतीय बल रेखाओं के गुण :

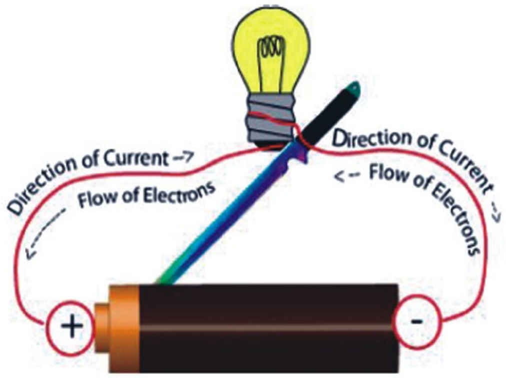
- विद्युतीय बल रेखाएँ धनावेश से शुरू होकर ऋणावेश पर खत्म होती हैं।
- ये रेखाएँ एक दूसरे को नहीं काटती, क्योंकि काटे गए बिन्दु पर विद्युतीय क्षेत्र की दो दिशा होगी, जो संभव नहीं है।
- सघन विद्युतीय क्षेत्र के लिए सघन तथा विरल विद्युतीय क्षेत्र के लिए विरल बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।
- एक समान विद्युतीय क्षेत्र के लिए एक समान बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।

विद्युत धारा (Electric Current)

- किसी तत्व या पदार्थ में से इलेक्ट्रॉन का प्रवाह विद्युत धारा कहलाता है या आवेश प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। अर्थात्

$$\boxed{I = \frac{Q}{t}}$$

- इसका SI मात्रक Ampere (Col/s) होता है।
- यदि किसी बिन्दु से एक सेकेण्ड में 6.28×10^{18} इलेक्ट्रॉन्स प्रवाहित हो जाए तो विद्युत धारा का मान 1 A होता है।
- विद्युत धारा का वेग प्रकाश के समान 3×10^8m/s होता है।
- विद्युत धारा एक अदिश राशि है क्योंकि यह सदिश के जोड़ नियमों का पालन नहीं करता।



- विद्युत धारा हमेशा बंद परिपथ में प्रवाहित होती है।
- विद्युत धारा हमेशा निम्न प्रतिरोध का मार्ग चुनती है।
- इलेक्ट्रॉन्स का बहाव हमेशा ऋण वस्तु से धन वस्तु की ओर होता है।
- विद्युत धारा का प्रभाव $\to \oplus$ से $\ominus$
- Electron का प्रभाव $\to \ominus$ से $\oplus$

ओम का नियम (Ohm's Law)

- अगर सभी स्थितियाँ नियत रहें तो किसी चालक में voltage उसमें प्रवाहित धारा के समानुपाती होता है।

अर्थात्

$$V \propto I$$

or, $\boxed{V = IR}$

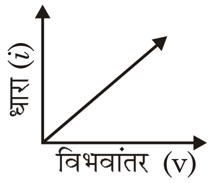
जहाँ R एक नियतांक है जो उस चालक का प्रतिरोध है।

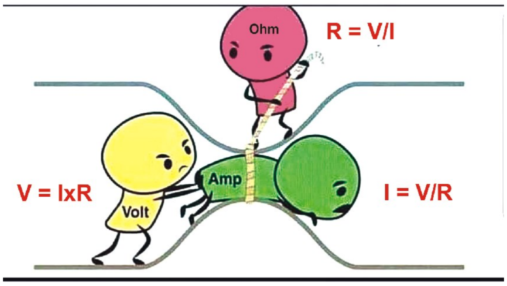
$$\boxed{R = \frac{V}{I}} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}} = \text{ohm}(\Omega)$$

- अर्द्ध चालक को छोड़कर ओम का नियम सभी जगह लागू होता है।

ओम के नियम का ग्राफ

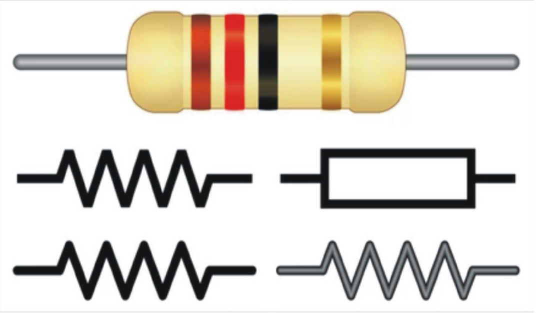
- V = IR





प्रतिरोध (Resistance)

- ❖ पदार्थों का वह स्वभाविक गुण जिसके कारण वह अपने में से होने वाले विद्युत धारा प्रवाह का विरोध करे, प्रतिरोध कहलाता है।
- ❖ प्रतिरोध का प्रतीक R है।
- ❖ प्रतिरोध का मात्रक ओम (Ω) होता है।
- ❖ प्रतिरोध का आकार शक्ति पर निर्भर करता है, प्रतिरोध पर नहीं।



चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक :

(i) तापमान (Temperature)

- ❖ तापमान बढ़ने से चालक का प्रतिरोध बढ़ता है तथा घटने से घटता है।

(ii) पदार्थ की प्रकृति (Nature of substance)

- ❖ अलग-अलग धातुओं के तार का प्रतिरोध अलग-अलग होता है।

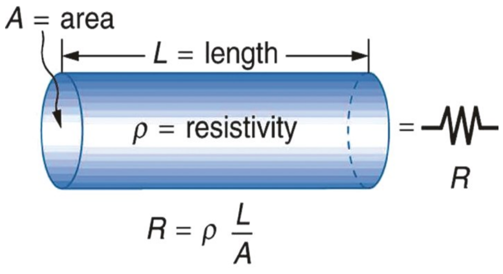
(iii) लम्बाई (Length)

- ❖ चालक तार की लम्बाई बढ़ने से प्रतिरोध बढ़ता है और घटने से घटता है। अर्थात्

$$\boxed{R \propto l} \quad -(\text{i})$$

(iv) अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल (Cross Sectional Area)

- ❖ अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के घटने से उस चालक का प्रतिरोध बढ़ता है और बढ़ने से प्रतिरोध घटता है।



अर्थात् $\boxed{R \propto \frac{l}{A}}$ – (ii)

समीकरण (i) और (ii) से,

$$R \propto \frac{l}{A}$$

or, $\boxed{R = \rho\frac{l}{A}} \Rightarrow \boxed{R = \rho\frac{l}{\pi r^2}}$

जहाँ ρ (Rho) चालक की प्रतिरोधकता है।

- ❖ प्रतिरोधकता को ओह्ममीटर से भी मापा जाता है।

➤ विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता [Specific Resistance (ρ)] :

- ❖ किसी चालक के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध उस पदार्थ से बने इकाई लम्बाई तथा इकाई अनुप्रस्थ परिच्छेद के क्षेत्रफल के तार का प्रतिरोध होता है।
- ❖ इसे ρ से सूचित करते हैं।
- ❖ विशिष्ट प्रतिरोध का मात्रक Ωm होता है।

$$R = \rho\frac{l}{A} \qquad \rho = \frac{RA}{l}$$

$$\rho = \frac{\Omega m^2}{m}$$

$$\rho = \Omega m$$

- ❖ प्रतिरोधकता सिर्फ पदार्थ एवं ताप में परिवर्तन होने पर ही परिवर्तित होता है। **[NCERT Exemplar]**

चालकता (Conductance)

- ❖ पदार्थों का वह गुण जो विद्युत धारा प्रवाह में सुगमता प्रदान करता है चालकता कहलाता है।
- ❖ इसे G से सूचित करते हैं।
- ❖ इसका मात्रक $= \text{Ohm}^{-1} = \text{Mho} = \text{Simen}$
- ❖ किसी पदार्थ की चालकता उसके प्रतिरोध का व्युत्क्रमानुपाती होता है।

$$\boxed{G = \frac{1}{R}}$$

- ❖ ताप बढ़ने से प्रतिरोध का मान बढ़ता है, चालकता घटती है।

विशिष्ट चालकता (Specific Conductance)

- ❖ विशिष्ट चालकता, विशिष्ट प्रतिरोधकता का व्युत्क्रम होता है।
- ❖ इसे σ (Sigma) से सूचित करते हैं।

अर्थात् $\boxed{\sigma = \frac{1}{\rho}}$

⇒ σ का S.I मात्रक $= \text{Ohm}^{-1} \times \text{m}^{-1}$

$= \text{Mho m}^{-1}$

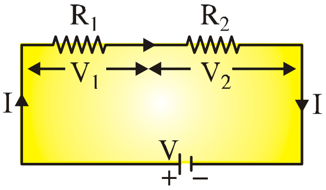
Note : अगर किसी चालक तार की लम्बाई को x गुना कर दिया जाय तो प्रतिरोध x गुना हो जायेगा तथा अगर खींच कर x गुना कर दिया जाय तो प्रतिरोध x^2 गुना हो जायेगा।

➤ प्रतिरोधों का समूहन (Combination of Resistances) :

- ❖ प्रतिरोधों का दो तरीके से समूहन किया जाता है–
  - (i) श्रेणी क्रम (Series)
  - (ii) समानांतर क्रम (Parallel)

(i) श्रेणी क्रम समूहन (Series Combination) :

- ❖ इसमें पहले प्रतिरोध का दूसरा सिरा दूसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से तथा दूसरा प्रतिरोध का दूसरा सिरा तीसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से जुड़ा होता है और यही क्रम आगे तक रहता है।

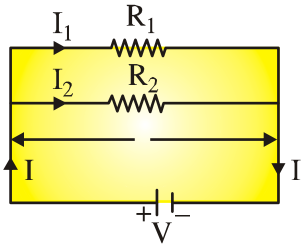


$$\boxed{R = R_1 + R_2}$$

- ❖ इसमें धारा समान तथा voltage भिन्न-भिन्न होता है। यह ओम के नियम के अनुसार होता है।
- ❖ श्रेणी क्रम में समतुल्य प्रतिरोध महत्तम से महत्तम होता है ।

(ii) समानांतर क्रम समूहन (Parallel Combination)

- ❖ इस समूहन में सभी प्रतिरोध का पहला सिरा एक साथ तथा दूसरा सिरा एक साथ जुड़ा होता है।



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

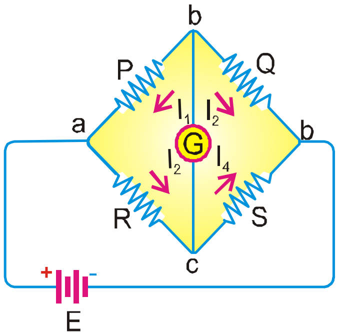
$$\text{or, } \boxed{R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

- ❖ इसमें voltage समान तथा विद्युत धारा भिन्न-भिन्न होता है।
- ❖ समानांतर क्रम में समतुल्य प्रतिरोध न्यूनतम से न्यूनतम होता है ।
- ❖ घर में समानांतर क्रम में यंत्र जोड़ा जाता है, जहाँ voltage समान होता है ।

श्रेणी क्रम	पार्श्व क्रम/समानान्तर क्रम
धारा समान, वोल्टेज अलग-अलग होता है।	वोल्टेज समान धारा अलग-अलग होता है।
स्वीच, फ्यूज, MCB, एमीटर झालर-लाई आदि लगाये जाते हैं।	वोल्टमीटर, घर की वायरिंग, सभी घरेलू उपकरण आदि लगाये जाते हैं।

व्हीटस्टोन सेतु (Wheatstone Bridge)

- ❖ यह एक अज्ञात प्रतिरोध को ज्ञात करने की युक्ति है–



- ❖ अगर गैल्वेनोमीटर से प्रवाहित धारा का मान शून्य होगा तो सेतु संतुलन में होगा।
- ❖ इस परिस्थिति में

$$\boxed{\frac{P}{R} = \frac{Q}{S}} \text{ या } \boxed{\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}}$$

शक्ति (Power)

- ❖ एकांक समय में खर्च की गई ऊर्जा को शक्ति कहते हैं।

$$\boxed{P = VI} \qquad \text{चूँकि, } V = IR$$

$$\therefore \boxed{P = I^2R} \qquad \text{चूँकि, } I = \frac{V}{R}$$

$$\therefore \boxed{P = \frac{V^2}{R}}$$

- ❖ इसका S.I. मात्रक watt (W) होता है।
- ❖ 1 अश्व शक्ति = 746 watts
- ❖ अश्व शक्ति और kWh में संबंध है।

1 kWh = 1.34 H.P

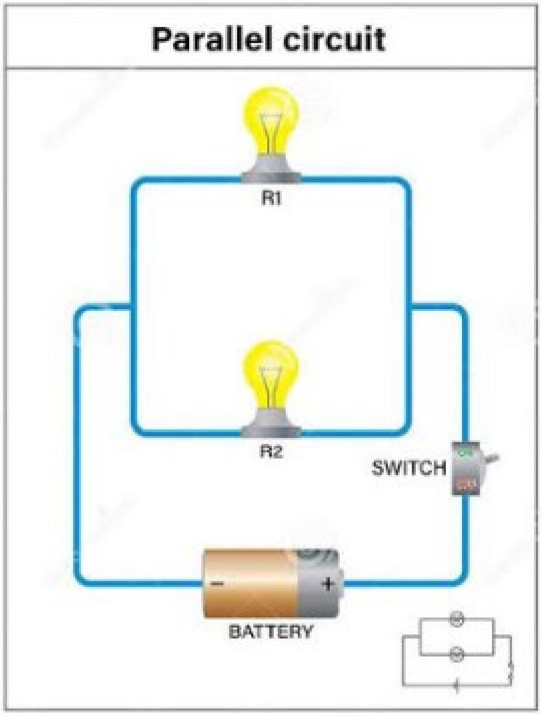
बल्ब का पार्श्व एवं श्रेणी क्रम संयोजन

- ❖ बल्ब का चमक उसके शक्ति का समानुपाती होता है।

Brightness $\propto$ Power

$$P = \frac{V^2}{R} \qquad \text{...(i)}$$

- ❖ जिस बल्ब का प्रतिरोध कम होगा उसका Power अधिक होगा और जिसका प्रतिरोध अधिक होगा उसका Power कम होगा।
- ❖ **पार्श्व क्रम संयोजन**



$R_2 > R_1$

- ❖ पार्श्व क्रम में वोल्टेज नियत होता है इसलिए

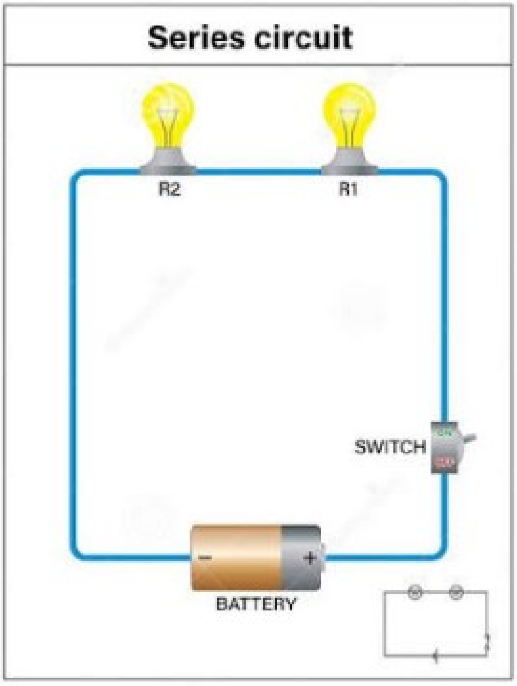
$$P = \frac{V^2}{R}$$

⇒ $P \propto \frac{1}{R}$

❖ जिस बल्ब का Power Rating अधिक होगा/प्रतिरोध कम होगा वह अधिक चमकेगा।

इसलिए R_1 प्रतिरोध वाला बल्ब अधिक चमक देगा।

❖ **श्रेणी क्रम संयोजन**


Series circuit
R2
R1
SWITCH
ON
OFF
BATTERY

$R_2 > R_1$

❖ श्रेणी क्रम में धारा नियत रहता है इसलिए

$P = I^2R$

⇒ $P \propto R$

❖ जिस बल्ब का Power Rating कम होगा/प्रतिरोध अधिक होगा वह अधिक चमकेगा।

इसलिए R_2 प्रतिरोध वाला बल्ब अधिक चमक देगा।

धारिता (Capacity)

❖ किसी चालक की धारिता उस चालक में विभव को एकांक से बढ़ाने के लिए आवश्यक आवेश की मात्रा है।

❖ यदि किसी चालक को Q आवेश देने से उसका विभव V से बढ़ता है तो $\boxed{q \propto V}$

or, $q = CV$

or, $\boxed{C = \frac{q}{v}}$ जहाँ C एक नियतांक है जिसे चालक की धारिता कहते हैं।

❖ इसका SI मात्रक C volt^{-1}होता है।

❖ यह एक अदिश राशि है।

❖ इसका व्यवहारिक मात्रक μF है।

❖ $1\ \mu F = 10^{-6}\ F$

❖ गोलाकार चालक की त्रिज्या बढ़ाने से धारिता बढ़ती है तथा त्रिज्या घटाने से धारिता घटती है।

$\boxed{C = 4\pi\varepsilon_0 r}$

❖ गणना करने पर पृथ्वी की धारिता 711 μF आता है जबकि वास्तविक रूप से पृथ्वी की धारिता अनंत और विभव शून्य होती है।

❖ धारिता का मान मापने के लिए शेयरिंग सेतु (Schering bridge) उपयोग में लाया जाता है।

❖ पृथ्वी के लिए धारिता $= \infty$

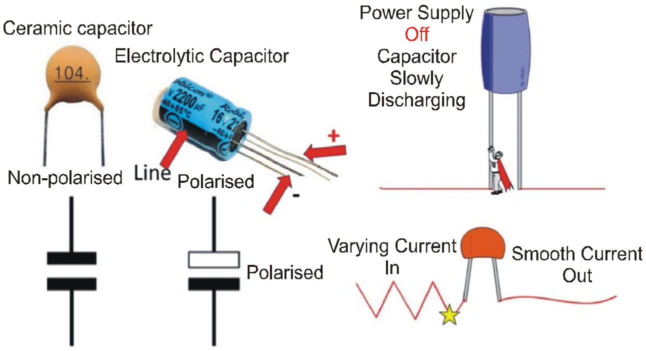
विभव $= 0$

संधारित्र (Capacitor)

❖ यह एक ऐसी व्यवस्था है जिसके द्वारा आवेश की उपयुक्त मात्रा को एकत्रित किया जा सकता है।

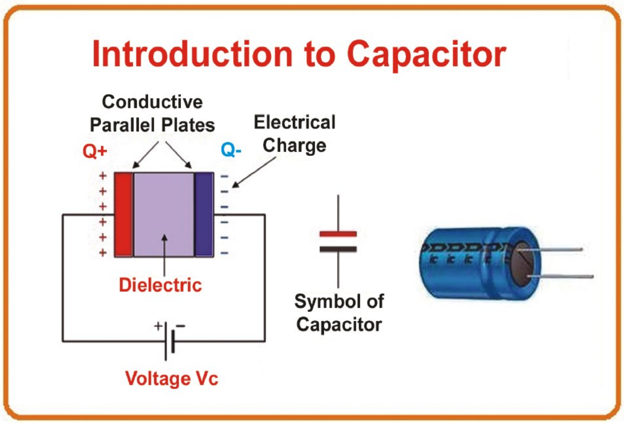
❖ संधारित्र AC तथा DC दोनों पर कार्य करता है।

❖ यह DC को रोकता है तथा AC को प्रवाहित करता है।


Ceramic capacitor
104.
Non-polarised
Electrolytic Capacitor
Line
Polarised
+
-
Power Supply
Off
Capacitor
Slowly
Discharging
Polarised
Varying Current
In
Smooth Current
Out

➤ समानांतर प्लेट संधारित्र (Parallel Plate Capacitor) :

❖ इसमें समान धातु के समान क्षेत्रफल के दो प्लेट एक दूसरे से d दूरी पर रखे जाते हैं।


Introduction to Capacitor
Conductive
Parallel Plates
Q+
Q-
Electrical
Charge
Dielectric
Voltage Vc
Symbol of
Capacitor

❖ धारिता $\boxed{C = \frac{\epsilon_0 A}{d}}$

❖ केपेसिटर विद्युत स्थैतिक क्षेत्र में ऊर्जा संचित रखता है।

$E = \frac{1}{2}cv^2$

❖ संधारित्र की औसत ऊर्जा शून्य होती है।

❖ संधारित्र की धारिता निम्न तथ्यों पर निर्भर करती है:–

(i) संधारित्र के सतहों के क्षेत्रफल पर (A)

(ii) संधारित्र के दोनों प्लेट की बीच की दूरी पर (d)

(iii)दोनों प्लेटों के बीच के माध्यम पर (ε_0)

❖ अगर दोनों समानांतर प्लेटों के बीच रखे कुचालक पदार्थ का परावैद्युत विभव K हो तो उसकी धारिता K गुनी हो जाती है। अर्थात्

$$\boxed{C = \frac{K \in_0 A}{d}}$$

❖ किसी वस्तु का परावैद्युत स्थिरांक हमेशा 1 से अधिक होता है।

❖ 1 PF = 10^{-12} F

❖ पंखा के लिए ⟶ 2.5 μF/1.5 μF

संधारित्रों का समूहन (Combination of Capacitors)

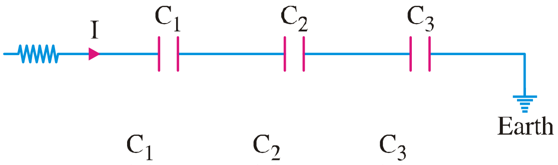
❖ संधारित्रों का समूहन दो प्रकार से किया जाता है।

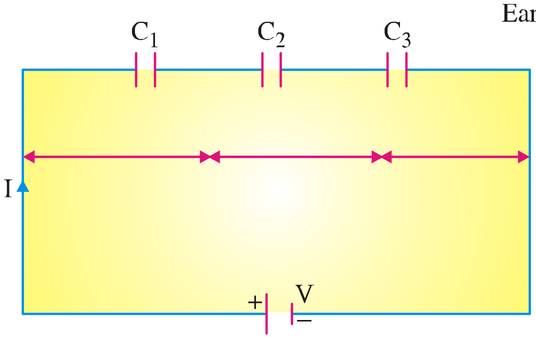
(i) श्रेणी क्रम (series)

(ii) समानांतर क्रम (Parallel)

(i) श्रेणी क्रम (Series)

❖ इस क्रम में पहले संधारित्र का दूसरा सिरा दूसरे संधारित्र के पहले सिरे से तथा दूसरे संधारित्र का दूसरा सिरा तीसरे संधारित्र के पहले सिरे से जुड़ा होता है और यही क्रम आगे भी जारी रहता है।



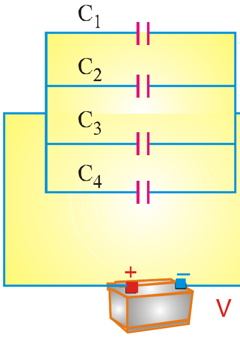


$$\boxed{\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

❖ इस प्रकार के समूहन में धारा समान तथा voltage अलग-अलग होता है।

(ii) समानांतर क्रम (Parallel)

❖ इस प्रकार के समूहन में प्रत्येक संधारित्र का पहला सिरा एक साथ तथा दूसरा सिरा एक साथ जुड़ा होता है।



$$\boxed{C = C_1 + C_2 + C_3}$$

❖ इस तरह के समूहन धारा का मान अलग-अलग होता है, जबकि वोल्टता समान रहती है।

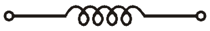
❒ Inductor (प्रेरक) :

➢ यह एक वैद्युत अवयव है, जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर यह चुम्बकीय क्षेत्र के रूप में ऊर्जा का भंडारण करता है ।

➢ प्रेरक द्वारा चुम्बकीय ऊर्जा के भंडारण की क्षमता को इसका प्रेरकत्व (inductance) कहा जाता है ।

➢ इसका SI मात्रक हेनरी (H) होता है ।

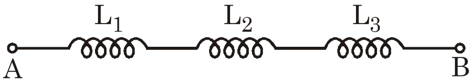
➢ इसे L से व्यक्त करते हैं ।

➢ इसका सांकेतिक निरूपण  से किया जाता है ।

➢ यह परिपथ में विद्युत धारा के मान में होने वाले परिवर्तन का विरोध करता है ।

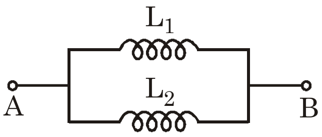
➢ प्रतिरोध की भाँति इसका भी समूहन किया जाता है ।

➢ श्रेणी क्रम समूहन :



$$\underset{\text{समतुल्य प्रेरक}}{\underset{\downarrow}{L_{AB}}} = L_1 + L_2 + L_3$$

➢ समांतर क्रम समूहन :



$$\frac{1}{L_{AB}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

$$\text{या,}\quad L_{AB} = \frac{L_1 . L_2}{L_1 + L_2}$$

Note : संधारित्र व प्रेरक सामान्यत: AC परिपथ में ही प्रयुक्त होते हैं, जबकि प्रतिरोध AC व DC दोनों परिपथ में प्रयुक्त होता है ।

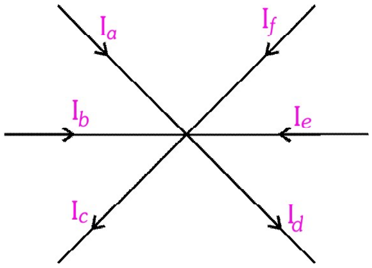
❒ किरचॉफ का नियम (Kirchhoff's Law) :

(i) प्रथम नियम (K.C.L/Junction Law/Node Law) :

➢ इस नियम के अनुसार किसी खुले परिपथ में या किसी विद्युत परिपथ के किसी भी संधि (Node) पर मिलने वाली समस्त धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है।

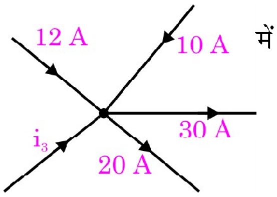
➢ इसे बिन्दु नियम भी कहते हैं।

➢ यह नियम आवेश/धारा के संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।



$$I_a + I_b + I_e + I_f = I_c + I_d$$

$$\boxed{I_a + I_b + I_e + I_f - (I_c + I_d) = 0}$$

Ex :  में i_3 का मान क्या होगा ?

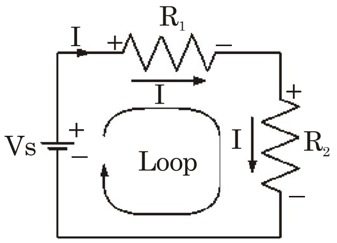
Sol. $12A + 10A + i_3 = 20A + 30A$

$i_3 = 50 - 22$

$i_3 = 28\ A$

(ii) द्वितीय नियम (K.V.L./loop law) : किसी बन्द परिपथ में या किसी विद्युतीय परिपथ में किसी भी बंद लूप (loop) पर मिलने वाली समस्त voltage का बीजगणितीय योग शून्य होता है।

➢ यह ऊर्जा संरक्षण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।



$$Vs + (-IR_1) + (-IR_2) = 0$$

$$\therefore\ Vs = IR_1 + IR_2$$

$$Vs = I(R_1 + R_2)$$

$$Vs = IR_T$$

जहाँ, $R_T = R_1 + R_2$

➢ KVL विधि से विद्युत परिपथ को हल करने की विधि—

➢ बैट्री में (+) से (–) की ओर चलते हैं तो बैट्री का Voltage (–) ऋणात्मक लेते हैं।

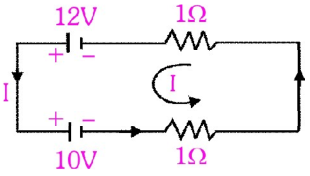
➢ बैट्री में (–) से (+) की ओर चलते हैं तो Voltage (+) धनात्मक लेते हैं।

➢ परिपथ विद्युत धारा की दिशा में चलते हैं तो प्रतिरोध के परित: Voltage ऋणात्मक (–) लेते हैं।

Q. एक 12 V emf और 1Ω के आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी का उपयोग एक 10 V emf और 1Ω के आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी को चार्ज करने में होता है। परिपथ में धारा होगी—

(A) 1 A (B) 2 A

(C) 4 A (D) 11 A

Sol. 

KVL Law से—

$$-10 + (-I \times 1) - (I \times 1) + 12 = 0$$

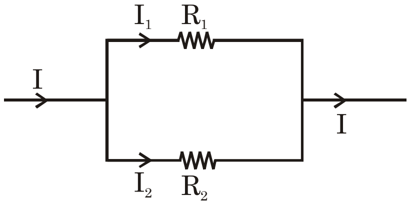
$$\Rightarrow\ 2 - 2I = 0$$

$$\Rightarrow\ -2I = -2$$

$$\Rightarrow\ I = 1A$$

Current Division Rule

❖ जब ब्रांच समानांतर हो और उस पर धारा का मान ज्ञात करना हो, तब इस नियम का प्रयोग करते हैं।



$$\Rightarrow\ I_1 = I\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right)\ A$$

$$I_2 = I\left(\frac{R_1}{R_1 + R_2}\right)\ A$$

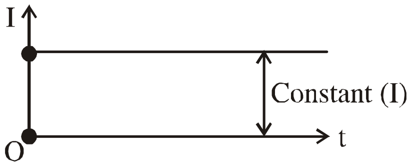
❖ यदि दोनों ब्राँच में प्रतिरोध समान हो तो धारा दोनों ब्रांच में समान रूप से बंटेगा।

विद्युत धारा के प्रकार (Types of Electric Current)

❖ ये दो प्रकार के होते हैं :

(i) दिष्ट धारा (Direct Current) D.C.

❖ ऐसी विद्युत धारा जिसमें धारा के परिणाम और दिशा का मान नियत रहे, दिष्ट धारा (DC) कहलाती है।



❖ ये धारा सेल, बैटरी, जनरेटर आदि से प्राप्त की जाती है।

उपयोग

(क) इलेक्ट्रोप्लेटिंग (Electro-Plating) में

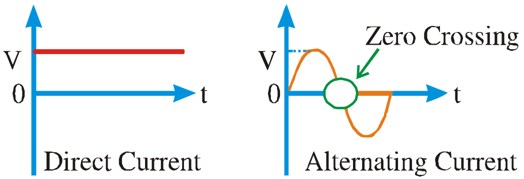
(ख) आर्क वेल्डिंग (Arc-welding) में

(ग) बैट्री चार्जिंग (Battery-charging) में

(घ) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के प्रचालन में इत्यादि।

(ii) प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current) A.C.

❖ ऐसी विद्युत धारा जिसमें धारा के परिणाम और दिशा का मान एक नियत दर पर परिवर्तित होते रहते हैं, प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) कहलाती है।



❖ ये धारा Alternator से प्राप्त की जाती है।

उपयोग

(क) घरेलू उपयोग (Domestic Applications)

(ख) औद्योगिक क्षेत्र में (Industrial field)

(ग) प्रकाश उष्मा, ठण्डक, यांत्रिक ऊर्जा प्रदान करने वाले उपकरणों को प्रचालित करने में।

(घ) ट्रांसफॉर्मर में

- ❖ भारत में प्रत्यावर्त्ती धारा में प्रत्येक 1/50 sec के पश्चात् दिशा परिवर्त्तन होता है।

❒ AC तथा DC में अंतर :

AC	DC
1. AC के साथ विद्युत लेपन, Battery charging जैसी प्रक्रिया नहीं कर सकते हैं।	1. DC की सहायता से विद्युत लेपन, Battery charging की जा सकती है।
2. AC को दूर तक भेजना सुविधा जनक है क्योंकि इसमें ऊर्जा ह्रास कम होता है।	2. DC को दूर तक भेजना सुविधाजनक नहीं है क्योंकि इसे ऊर्जा ह्रास अधिक होता है।
3. इसका परिमाण और दिशा समय के साथ बदलता है।	3. इसका परिमाण और दिशा समय के साथ नहीं बदलता है।
4. आवृत्ति 50 Hz होती है तथा इसमें परिवर्तन की छूट ±3% है।	4. DC की आवृत्ति 0 Hz होती है।
5. एक पूरे चक्र के लिए AC का औसत मान शून्य (0) होता है।	5. DC का औसत मान मूल मान के बराबर होता है।
6. AC को Battery में संचयित नहीं कर सकते हैं।	6. DC को Battery में संचयित कर सकते हैं।
7. AC के साथ Transformer का उपयोग होता है।	7. DC के साथ Transformer का प्रयोग नहीं होता है।
8. AC को DC में बदलने के लिए Rectifier (दिष्टकारी) या ऋजुकारी का प्रयोग किया जाता है।	8. DC को AC में बदलने के लिए Inverter का प्रयोग किया जाता है।

Note :

- ❖ प्रत्यवर्ती धारा हर $\frac{1}{100}$ sec अर्थात **50 Hz** के बाद अपनी दिशा बदलती है। **NCERT**

विद्युत धारा के प्रभाव (Effects of Electric Current)

(i) ऊष्मीय प्रभाव (Heating Effect)

- ❖ इस प्रभाव के अनुसार जब किसी चालक तार से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो उससे ऊष्मा उत्पन्न होती है इसे विद्युत धारा का उष्मीय प्रभाव कहते हैं।
- ❖ जब किसी तार से विद्युत धारा प्रवाहित किया जाता है तो वह तार तप्त हो जाता है। यह विद्युत धारा का **ऊष्मीय प्रभाव** कहलाता है। **NCERT**
- ❖ इसकी खोज जूल (Joule) ने की थी।
- ❖ इस प्रभाव के अनुसार,

$$\boxed{H = I^2Rt}$$

जहाँ H = उत्पन्न ऊष्मा (J)
I = धारा (A)
R = प्रतिरोध (Ω)
t = समय (second)

$\boxed{H = Pt}$, जहाँ P = Power (शक्ति) है।

$\boxed{H = \frac{V^2t}{R}}$, जहाँ V = Voltage (वॉल्टेज) है।

$$\boxed{H = VIt}$$

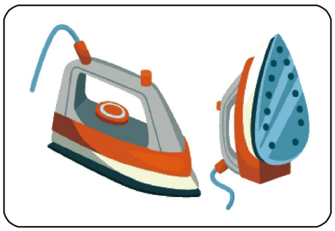
- ❖ इसकी खोज जूल ने की थी इसलिए इसे ''जूल का प्रभाव'' के नाम से भी जानते हैं।
- ❖ 1 बोर्ड ऑफ ट्रेड यूनिट (BTU) 1055.06 जूल या 252 ग्राम कैलोरी के बराबर होता है।
- ❖ 1 B.O.T = 36 × 10^5 जूल

ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित उपकरण

(क) विद्युत प्रेस (Electric Iron)
(ख) हीटर (Heater)
(ग) बल्ब (Bulb)
(घ) फ्यूज (Fuse)

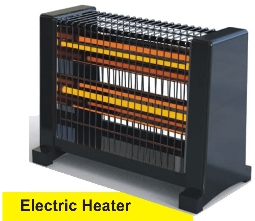
उपकरण	प्रतिरोध	गलनांक
फ्यूज (Pb + Sn)	उच्च	निम्न
फिलामेंट (W)	उच्च	उच्च
नाइक्रोम	उच्च	उच्च

(क) विद्युत प्रेस (Electric Iron) :



- ❖ इसमें अभ्रक की एक प्लेट होती है जो ऊष्मा का सुचालक किंतु विद्युत का कुचालक होती है।
- ❖ जिस पर नाइक्रोम (निकिल + क्रोमियम) की एक कुण्डली होती है, जब इससे विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो यह गर्म हो जाती है।
- ❖ नाइक्रोम का प्रतिरोध और गलनांक उच्च होता है।

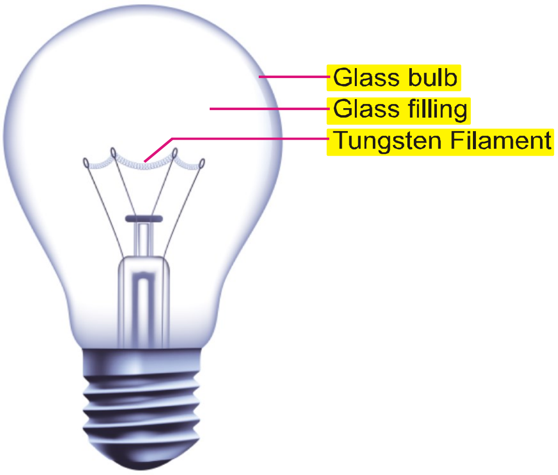
(ख) हीटर (Heater) :



- ❖ इसमें चीनी मिट्टी की एक प्लेट लगा होता है जो ऊष्मा एवं विद्युत दोनों का कुचालक होता है।
- ❖ इस प्लेट पर नाइक्रोम (Ni + Cr) की बनी मिश्रधातु की एक कुण्डली होती है।

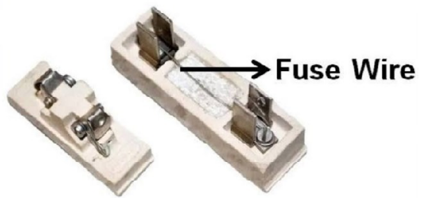
(ग) बल्ब (Bulb) :

- ❖ इसमें काँच का एक बर्तन होता है, जिसमें टंगस्टन धातु (W) का बना filament होता है। इस तंतु का गलनांक एवं प्रतिरोध उच्च होता है परंतु यह उच्च तापमान पर ऑक्सीकृत हो जाता है। इसलिए पहले बल्ब में निर्वात रखा जाता था। परंतु निर्वात में ऊष्मा का संचरण संवहन द्वारा नहीं हो पाने के कारण टंगस्टन पिघलकर वाष्पीकृत हो जाता है। इसी समस्या को दूर करने के लिए आजकल बल्ब में नाइट्रोजन या ऑर्गन गैस भरी जाती है।


Glass bulb
Glass filling
Tungsten Filament

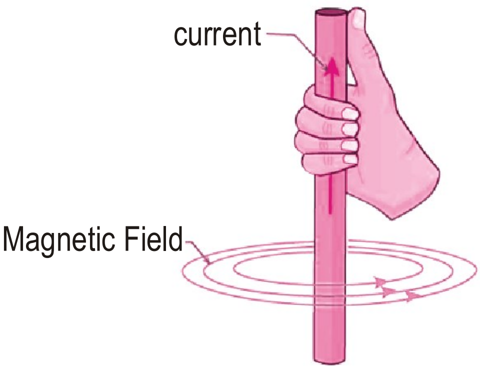
(घ) फ्यूज (Fuse) :

- ❖ यह विद्युत ऊर्जा का तापन प्रभाव पर कार्य करता है।
- ❖ इसका उपयोग परिपथ (Circuit) के सुरक्षा के लिए किया जाता है तथा इसे श्रेणी क्रम में लगाया जाता है।
- ❖ इसमें जो तार का उपयोग होता है। वह टिन और लेड के मिश्रधातु का बना होता है।
- ❖ इस तार का प्रतिरोध उच्च तथा गलनांक निम्न होता है।
- ❖ जब धारा अधिक प्रवाहित होती है तो यह गलकर टूट जाता है और परिपथ सुरक्षित हो जाता है।
- ❖ फ्यूज का चालकता **उच्च** होता है। **NCERT**



Note : इमर्शन रॉड विद्युत ऊर्जा का तापन प्रभाव पर कार्य करता है।

(ii) चुम्बकीय प्रभाव (Magnetic Effect)


current
Magnetic Field

- ❖ विद्युत धारावाही चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र पैदा हो जाता है। यह विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव कहलाता है।
- ❖ इसकी खोज HC Orsted ने की थी।

चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित उपकरण :

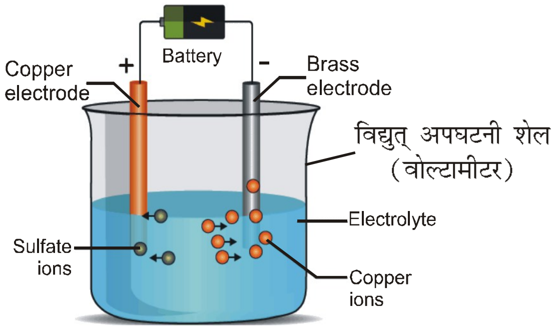
(क) गैल्वेनोमीटर (Galvanometer)
(ख) अमीटर (Ammeter)
(ग) वोल्टमीटर (Volt meter)
(घ) विद्युत घण्टी (Electric Bell)
(ङ) पंखा (Fan)
(च) मोटर (Motor) इत्यादि।

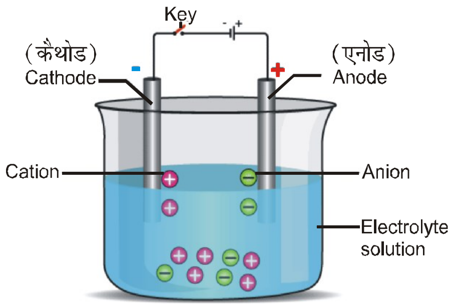
विद्युत उपकरण

- ❖ **गैल्वेनोमीटर :** (—(G)— / —(↑)—)
  यह बहुत कम (μ A) में धारा को मापता है। दूसरे शब्दों में कहे तो यह धारा की उपस्थिति बतलाता है।
- ❖ **आमीटर :** —(A)—
- ❖ यह परिपथ में विद्युत धारा मापता है।
- ❖ इसे परिपथ में श्रेणी में लगाया जाता है।
- ❖ एक आदर्श आमीटर का आंतरिक प्रतिरोध शून्य होता है।
- ❖ गैल्वेनोमीटर को आमीटर में बदलने के लिए गैल्वेनोमीटर में एक निम्न प्रतिरोध (शंट) समानांतर क्रम में लगाया जाता है।
- ❖ **वोल्टमीटर :** —(V)—
- ❖ यह परिपथ में वोल्टेज को मापता है।
- ❖ यह परिपथ में समानांतर क्रम में लगता है।
- ❖ एक आदर्श वोल्टमीटर का आंतरिक प्रतिरोध अनंत होता है।
- ❖ गैल्वेनोमीटर को वोल्टमीटर में बदलने के लिए इसके श्रृंखला में उच्च प्रतिरोधक लगाया जाता है।

(iii) रासायनिक प्रभाव (Chemical effect)

- ❖ अम्लीय विलयनों में से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर विलयन में घुले पदार्थ अपने अवयवों में विभाजित हो जाते हैं। यह विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव कहलाता है।


Battery
+
-
Copper electrode
Brass electrode
विद्युत् अपघटनी शेल (वोल्टामीटर)
Electrolyte
Sulfate ions
Copper ions


Key
(कैथोड) Cathode
(एनोड) Anode
Cation
Anion
Electrolyte solution

- ❖ इसकी खोज माइकल फैराडे ने की थी।

- ❖ वैसा विलयन जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित हो सकती है वैद्युत अपघट्य कहलाता है। वैद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह आयन (धनायन एवं ऋणायन) के कारण होता है।
- ❖ तापमान बढ़ने पर वैद्युत अपघट्य का प्रतिरोध घटता है तथा चालकता बढ़ती है।
- ❖ जिस बर्तन में वैद्युत अपघटन की क्रिया होती है उसे वैद्युत अपघटनी सेल या Electrolytic cell या Voltameter कहते हैं।
- ❖

वैद्युत अपघट्य	वैद्युत अनअपघट्य
वह घोल जो विद्युत का सुचालक हो। Ex : H_2SO_4, HNO_3	वह घोल जो विद्युत का कुचालक हो। Ex : H_2O, C_2H_5OH etc. सभी हाइड्रोकार्बन

फैराडे का वैद्युत अपघटन का नियम

- ❖ वैद्युत अपघटन की क्रिया में कैथोड पर जमा धातु का द्रव्यमान (M) अपघट्य से प्रवाहित आवेश (Q) के समानुपाती होता है।

$\therefore \quad m \propto Q$

or, $m \propto It$ $\qquad \left[\because I = \dfrac{Q}{t}\right]$

$\boxed{m = Z.It}$

जहाँ Z = धातु का विद्युत रासायनिक तुल्यांक

(SI मात्रक Kg/Coulomb)

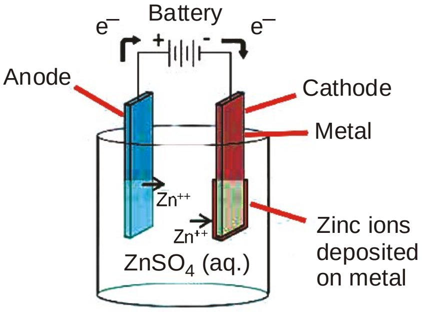
Note : 1 फैराडे = 96500 Coulomb

- ❖ यह आवेश की वह मात्रा है जो किसी धातु के अपघट्य से प्रवाहित होने पर उस धातु के ग्राम रासायनिक तुल्यांक के बराबर द्रव्यमान कैथोड पर जमा करता है।

❒ **रासायनिक प्रभाव पर आधारित उपकरण :**

(क) सेल (Cell)
(ख) विद्युत लेपन (Electro plating)
(ग) धातु निष्कर्षण (Metal extraction)
(घ) विद्युत मुद्रण (Printing)
(ङ) सेल की ध्रुवता ज्ञात करने में

- ❖ **विद्युत लेपन :** जिस धातु का परत चढ़ाना होता है उसका एनोड (+) लेते हैं तथा जिस पर चढ़ाना होता है उसका कैथोड (–) लेते हैं। जब अपघट्य से धारा प्रवाहित किया जाता है तो एनोड से धातु वैद्युत अपघट्य होते हुए कैथोड पर जमा हो जाता है। इस प्रकार अपघट्य का सांद्रण नहीं बदलता है, जबकि धातु कैथोड पर जमा हो जाती है तथा एनोड धीरे-धीरे पतला हो जाता है।

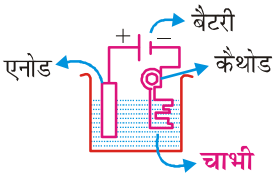


Note :

- ❖ विद्युत लेपन में जिस पर लेपन किया जाता है उसे कैथोड के रूप में लिया जाता है। **[NCERT Exemplar]**
- ❖ विद्युत लेपन के द्वारा वस्तुओं को चमकाने के लिए क्रोमियम का प्रयोग किया जाता है। **[NCERT Exemplar]**
- ❖ सस्ते धातु पर महँगे धातु की परत चढ़ाना ही **विद्युत लेपन** कहलाता है। **NCERT**
- ❖ अविलेय अशुद्धि एनोड तली पर विक्षेपित हो जाता है। जिसे **ऐनोड पंक** कहते हैं। **NCERT**

Trick :

जिसका → ऐनाड
जिस पर → कैथोड



सेल और बैट्री (Cell and Battery)

- ❖ सेल एक स्थैतिक युक्ति है जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। इसे परिपथ में —$\overset{+}{|}\overset{-}{|}$—— चित्र द्वारा प्रदर्शित करते हैं।
- ❖ सेल 2 प्रकार के होते हैं।

प्राथमिक सेल (Primary Cell)	द्वितीयक सेल (Secondary Cell)
• यह केवल एक बार ऊर्जा स्टोर करता है। इसे पुन: चार्ज नहीं किया जा सकता है।	• इसे पहले विद्युत देकर आवेशित करना पड़ता है। तब यह विद्युत वाहक बल (V) उत्पन्न करता है। इसे पुन:आवेशित किया जा सकता है।
• इसमें रासायनिक क्रिया अनुत्क्रमणीय होती है।	• इसमें रासायनिक क्रिया उत्क्रमणीय होती है।
• इसका विद्युत वाहक बल द्वितीयक की अपेक्षा कम होता है।	• इसमें विद्युत वाहक बल अधिक होता है।
	• इसे संचित सेल भी कहा जाता है।
प्राथमिक सेल के उदाहरण :	द्वितीयक सेल के प्रकार :
Emf (V)	
1. वोल्टेइक सेल →1.08 Volt	1. लैड-एसिड सैल [2 volt]
2. डेनियल सेल → 1.08 Volt	2. एडिसन सेल/निकेल सेल
3. लेकलांशे सेल→ 1.50 Volt	3. निकेल कैडमियम सेल
4. शुष्क सेल → 1.50 Volt	
5. मर्करी सेल	
6. सिल्वर ऑक्साइड सेल	

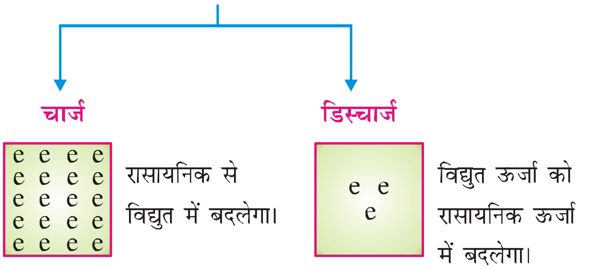
❒ विभिन्न सेलों के वैद्युत अपघट्य के एनोड/कैथोड :

सेल का नाम	वैद्युत अपघट्य	धन [कैथोड]	ऋण [एनोड]
1. वोल्टेइक सेल	H_2SO_4	Cu	Zn
2. डेनियल सेल	$CuSO_4$	Cu	Zn
3. लेकलांशे सेल	NH_4Cl	C	Zn
4. शुष्क सेल	$NH_4Cl+ZnCl_2+$ प्लास्टर ऑफ पेरिस	C	Zn
5. मर्करी सेल	KOH + ZnO	Steel	Zn
6. सिल्वर ऑक्साइड सेल	Ag_2O	Silver	Zn
7. लैड एसिड सैल या सीसा संचायक सेल	H_2SO_4	(लेड ऑक्साइड) PbO_2	स्पंजी सीसा (Pb)
8. एडिसन सेल/ Ni-Fe सेल	KOH	-------	------
9. निकिल कैडमियम सेल	KOH-Li	Ni	Cd

Note :

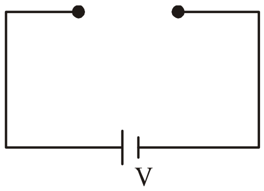
- सिल्वर ऑक्साइड सेल की दक्षता अधिक होती है इसलिए इसका उपयोग छोटे कैलकुलेटर में करते हैं।
- बैटरी का ऋणात्मक प्लेट जिंक का बना होता है।

बैट्री (Battery)


चार्ज
डिस्चार्ज
e e e e
e e
रासायनिक से विद्युत में बदलेगा।
विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में बदलेगा।

कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

➤ खुला परिपथ (Open circuit) :



$\because$ V = IR

$R = \dfrac{V}{I}$ $\qquad \dfrac{V}{0} = \infty$

❖ खुला परिपथ में विद्युत धारा का मान शून्य होता है।

❖ खुला परिपथ में प्रतिरोध अनन्त (∞) होता है।

❖ 1 कूलॉम = 6.25×10^{18} इलेक्ट्रॉन

❖ 1 F = 96500 कूलम्ब

➤ घरों में व्यय विद्युत ऊर्जा की माप :

❖ घरों में व्यय विद्युत ऊर्जा की माप किलोवॉट घंटे (या यूनिट) में की जाती है।

$$\boxed{\text{व्यय विद्युत ऊर्जा (kWh में)} = \frac{\text{कुल शक्ति} \times \text{कुल समय}}{1000}}$$

या, व्यय विद्युत ऊर्जा =

Q. एक घर में 220 V, 40 वाट के 5 बल्ब लगे हैं। बल्ब 5 घंटे प्रतिदिन की दर से 30 दिन जलते हैं। बल्बों द्वारा 1 माह में व्यय की गई यूनिट की संख्या बताइए–

Sol. $\text{व्यय विद्युत ऊर्जा} = \dfrac{\text{कुल शक्ति} \times \text{कुल समय}}{1000}$

$$= \frac{40 \times 5 \times 30 \times 5}{1000} = 30 \text{ kWh या, } 30 \text{ Unit}$$

❖ विद्युत परिपथों में निम्न रंगों द्वारा तार प्रदर्शित किये जाते हैं। यह नियम राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय दोनों स्तर पर मान्य हैं।

$$\left.\begin{array}{l} \text{R} \longrightarrow \text{Red} \\ \text{Y} \longrightarrow \text{Yellow} \\ \text{B} \longrightarrow \text{Blue} \end{array}\right\} \text{फेज}$$

$$\text{G} \longrightarrow \text{Green} \} \text{ भू-सम्पर्क}$$

$$\text{B} \longrightarrow \text{Black, Blue} \rightarrow \text{न्यूट्रल [Single Phase में]}$$

❖ उच्च वोल्टेज ट्रांसमिशन लाइन में सबसे ऊपर भू-संपर्कित चालक रहता है; इसके बाद फेज।

कुछ महत्वपूर्ण बातें

❖ किसी व्यक्ति को सुरक्षित रहने के लिए अधिकतम 9 mA विद्युत धारा उपयुक्त है।

❖ मानव शरीर का प्रतिरोध लगभग 1000 Ω होता है।

❖ स्विच एक सरल युक्ति है। जिसका उपयोग **परिपथ को चालू/बंद** करने के लिए किया जाता है। **NCERT**

❖ इलेक्ट्रॉन केवल तभी गति करता है। जब चालक के अनुदिश वैद्युत **दाब/विभवांतर** होता है। **NCERT**

❖ विभव को स्थिर रखते हुए धारा को नियंत्रित करने वाले युक्ती को परिवर्तित प्रतिरोध ( ) कहते हैं। **NCERT**

❖ परिवर्तित प्रतिरोध को **धारा नियंत्रक** भी कहते हैं। **NCERT**

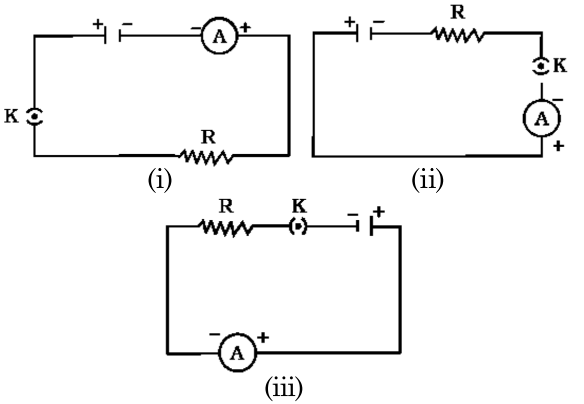
❖ मिश्रधातु की प्रतिरोधकता उसके अवयवों से **अधिक** होता है। **NCERT**

❖ बिजली के बल्ब में प्रकाश किसके चमकने के कारण उत्पन्न होता है– **पतला फिलामेंट** **[NCERT Exemplar]**

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. चित्र में दर्शाए अनुसार तीन विद्युत परिपथों में कोई सेल, प्रतिरोधक, कुंजी तथा ऐमीटर भिन्न प्रकार से व्यवस्थित हैं। ऐमीटर द्वारा रिकार्ड की गयी धारा– [SSC-JE-2020] [NCERT Exemplar]



(a) (i) में अधिकतम होगी (b) (ii) में अधिकतम होगी
(c) (iii) में अधिकतम होगी (d) सभी प्रकरणों में समान होगी

उत्तर–(d)

2. गलत कथन का चयन करें। [NCERT Exemplar]

(a) एक स्विच एक सर्किट में विद्युत प्रवाह का स्रोत है।
(b) एक स्विच सर्किट को पूरा करने या तोड़ने में मदद करता है।
(c) एक स्विच हमें अपने जरूरत के अनुसार बिजली का उपयोग करने में मदद करता है।
(d) जब स्विच खुला होता है तो उसके टर्मिनल के बीच में हवा का गैप होता है।

उत्तर–(a)

3. बिजली के बल्ब में प्रकाश किसके चमकने (प्रकाश या ऊष्मा से) के कारण उत्पन्न होता है– [NCERT Exemplar]

(a) बल्ब के ग्लास के कारण।
(b) पतला फिलामेंट
(c) फिलामेंट को सहारा देने वाले मोटे तार
(d) बल्ब के कांच के मामले के अंदर गैसों

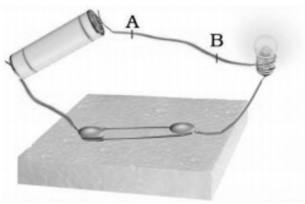
उत्तर–(b)

4. टॉर्च के बल्ब का फिलामेंट होता है– [NCERT Exemplar]

(a) एक धातु का केस।
(b) आधार के केंद्र में धातु की नोक।
(c) दो मोटे तार
(d) एक पतला तार

उत्तर–(d)

5. जब चित्र में दर्शाए अनुसार तांबे के तार AB से विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो तार– [NCERT Exemplar]



(a) इसके पास रखी एक चुंबकीय सुई को विक्षेपित करता है।
(b) लाल गर्म हो जाता है।
(c) बिजली का झटका देता है।
(d) फ्यूज की तरह व्यवहार करता है।

उत्तर–(a)

6. उस कथन का चयन करें जो विद्युत फ्यूज के मामले में सही नहीं है। [NCERT Exemplar]

(a) फ्यूज सभी भवनों के विद्युत परिपथों में लगाए जाते हैं।
(b) करंट की एक अधिकतम सीमा होती है जो इलेक्ट्रिक सर्किट के माध्यम से सुरक्षित रूप से प्रवाहित हो सकती है
(c) करंट की एक न्यूनतम सीमा होती है जो विद्युत परिपथों में सुरक्षित रूप से प्रवाहित हो सकती है।
(d) यदि एक सर्किट में एक उचित फ्यूज लगाया जाता है तो सुरक्षित सीमा से अधिक करंट लगने पर यह उड़ जाएगा।

उत्तर–(c)

7. जब कोई स्विच ऑफ स्थिति में हो, तो

(i) सर्किट सेल के पॉजिटिव टर्मिनल से शुरू होने वाला सर्किट स्विच पर रुकता है।
(ii) सर्किट खुला है।
(iii) इससे कोई धारा प्रवाहित नहीं होती।
(iv) कुछ समय बाद करंट प्रवाहित होता है।

निम्नलिखित में से सही उत्तर का संयोजन चुनें। [NCERT Exemplar]

(a) सभी सही हैं
(b) (ii) और (iii) सही हैं
(c) केवल (iv) सही है
(d) केवल (i) और (ii) सही है

उत्तर–(b)

8. इलेक्ट्रिक के गैजेट्स/उपकरणों/सर्किट का उपयोग करते समय निम्नलिखित में से कौन सी सावधानियाँ बरतने की आवश्यकता नहीं हैं? [NCERT Exemplar]

(a) हमें कभी भी मेन से जुड़े एक जलते हुए बिजली के बल्ब को नहीं छूना चाहिए।
(b) हमें कभी भी मेन या जनरेटर या इन्वर्टर से विद्युत की आपूर्ति के साथ प्रयोग नहीं करना चाहिए।
(c) हमें कभी भी फ्यूज के स्थान पर किसी भी तार या धातु की पट्टी का उपयोग नहीं करना चाहिए।
(d) हमें कभी भी स्विच को ऑन पोजीशन में नहीं रखना चाहिए।

उत्तर–(d)

9. शुष्क मौसम में, कंघी करते समय कभी-कभी हमें बालों के एक-दूसरे से दूर उड़ने का अनुभव होता है। इसके लिए उत्तरदायी बल है– [NCERT Exemplar]

(a) गुरुत्व बल (b) स्थिर वैद्युत बल
(c) घर्षण बल (d) चुंबकीय बल

उत्तर–(b)

10. दो वस्तुएं एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करती हैं। यह प्रतिकर्षण हो सकता है– [NCERT Exemplar]

(a) केवल घर्षण बल द्वारा
(b) केवल स्थिर वैद्युत बल द्वारा
(c) केवल चुंबकीय बल द्वारा
(d) चुंबकीय बल या स्थिर वैद्युत बल द्वारा

उत्तर–(d)

11. विद्युत धारा उत्पन्न कर सकती है– [NCERT Exemplar]

(a) केवल तापीय प्रभाव
(b) केवल रासायनिक प्रभाव
(c) केवल चुंबकीय प्रभाव
(d) रासायनिक, तापीय तथा चुंबकीय प्रभाव **उत्तर–(d)**

12. बूझो के चाचाजी ने उसके गाँव के निकट विद्युत-लेपन का एक कारखाना लगाया। इस कारखाने के अपशिष्ट का निपटारा उन्हें करना चाहिए– [NCERT Exemplar]

(a) समीप की नदी में
(b) समीप के तालाब में
(c) समीप के मक्का के खेत में
(d) स्थानीय प्रशासन द्वारा दिए गए दिशा-निर्देशों के अनुसार **उत्तर–(d)**

13. निम्नलिखित में से कौन-से विलयन से विद्युत का चालन नहीं होगा ? [NCERT Exemplar]

(a) नींबू का रस (b) सिरका
(c) टोंटी का पानी (d) वनस्पति तेल **उत्तर–(d)**

14. विद्युतदर्शी एक उपकरण है जिसका उपयोग यह ज्ञात करने में किया जाता है कि क्या कोई वस्तु [NCERT Exemplar]

(a) आवेशित है (b) चुम्बकीय है
(c) दरार से मुक्त है (d) गर्म है **उत्तर–(a)**

15. जब दो आवेशित वस्तुएँ एक-दूसरे के समीप लाई जाती है तो आवेशित वस्तुओं के लिए, निम्नलिखित विकल्पों में से सबसे उपयुक्त कथन का चयन करें– [NCERT Exemplar]

(a) आकर्षित कर सकती हैं
(b) प्रतिकर्षित कर सकती हैं
(c) आकर्षित या प्रतिकर्षित कर सकती हैं, जो इस बात पर निर्भर करेगा कि उन पर किस प्रकार का आवेश है
(d) किसी प्रकार प्रभावित नहीं करती **उत्तर–(c)**

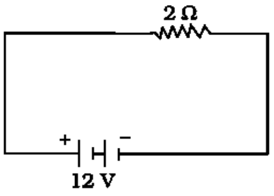
16. प्रतिरोधकता में कब परिवर्तन नहीं होता? [NCERT Exemplar]

(a) पदार्थ परिवर्तित होने पर
(b) ताप परिवर्तित होने पर
(c) प्रतिरोधक की आकृति में परिवर्तन होने पर
(d) पदार्थ तथा ताप दोनों में परिवर्तन होने पर **उत्तर–(c)**

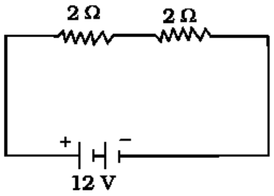
17. विद्युत शक्ति के मात्रक को इस प्रकार भी व्यक्त किया जा सकता है– [NCERT Exemplar]

(a) वोल्ट ऐम्पियर (b) किलोवाट घंटा
(c) वाट सेकेंड (d) जूल सेकेंड **उत्तर–(a)**

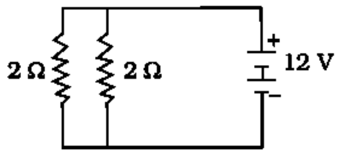
18. निम्न परिपथों चित्र में 12V बैटरी से जुड़े प्रतिरोधक अथवा प्रतिरोधकों के संयोजन में उत्पन्न ऊष्मा होगी– [NCERT Exemplar]



(i)



(ii)



(iii)

(a) सभी प्रकरणों में समान (b) प्रकरण (i) में निम्नतम
(c) प्रकरण (ii) में अधिकतम (d) प्रकरण (iii) में अधिकतम **उत्तर–(d)**

19. किसी दिए गए धातु के तार की वैद्युत प्रतिरोधकता निर्भर करती है, तार– [NCERT Exemplar]

(a) की लंबाई पर (b) की मोटाई पर
(c) की आकृति पर (d) के पदार्थ की प्रकृति पर **उत्तर–(d)**

20. कोई विद्युत केतली 220 V पर प्रचलित होने पर 1 kw विद्युत शक्ति उपयुक्त करती है। इसके लिए किस अनुमतांक के फ्यूज तार का उपयोग किया जाना चाहिए? [NCERT Exemplar]

(a) 1 A (b) 2 A
(c) 4 A (d) 5 A **उत्तर–(d)**

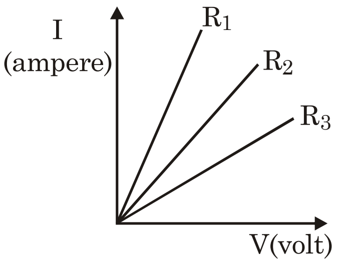
21. 2 Ω तथा 4 Ω प्रतिरोध के दो प्रतिरोधकों को किसी बैटरी से संयोजित करने पर, यदि ये प्रतिरोधक– [BPSC-2019] [NCERT Exemplar]

(a) पार्श्वक्रम में संयोजित हों तो इनसे समान धारा प्रवाहित होगी
(b) श्रेणीक्रम में संयोजित हों तो इनसे समान धारा प्रवाहित होगी
(c) श्रेणीक्रम में संयोजित हों तो इनके सिरों पर समान विभवांतर होगा
(d) पार्श्वक्रम में संयोजित हों तो इनके सिरों पर विभिन्न विभवांतर होंगे **उत्तर–(b)**

22. यदि किसी प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा में 100% वृद्धि कर दी जाए (यह मानिए कि ताप अपरिवर्तित रहता है) तो क्षयित ऊर्जा में कितनी वृद्धि होगी? [NCERT Exemplar]

(a) 100 % (b) 200 %
(c) 300 % (d) 400 % **उत्तर–(c)**

23. कोई विद्यार्थी किसी प्रयोग को करने के पश्चात् क्रमशः R_1, R_2 तथा R_3 प्रतिरोध की नाइक्रोम तार के तीन नमूनों के V-I ग्राफ आलेखित करता है (चित्र) निम्नलिखित में कौन सत्य है? [NCERT Exemplar] [RRB Group-D, 17-08-2022, Shift-2]



(a) $R_1 = R_2 = R_3$ (b) $R_1 > R_2 > R_3$
(c) $R_3 > R_2 > R_1$ (d) $R_2 > R_3 > R_1$ **उत्तर–(c)**

24. पाँच प्रतिरोधकों, जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 1/5 Ω है, का उपयोग करके कितना अधिकतम प्रतिरोध बनाया जा सकता है? [NCERT Exemplar]

(a) 1/5 Ω (b) 10 Ω
(c) 5 Ω (d) 1 Ω उत्तर–(d)

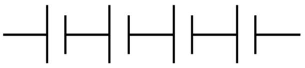
25. लंबाई *l* तथा एक समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A के किसी बेलनाकार चालक का प्रतिरोध R है। समान पदार्थ के किसी अन्य चालक, जिसकी लंबाई 2*l* तथा प्रतिरोध R है, की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल क्या है? [बिहार दरोगा-2020] [NCERT Exemplar]

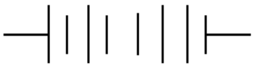
(a) A/2 (b) 3A/2
(c) 2A (d) 3A उत्तर–(c)

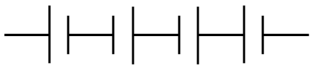
26. पाँच प्रतिरोधकों, जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 1/5 Ω है, का उपयोग करके कितना निम्नतम प्रतिरोध बनाया जा सकता है? [NCERT Exemplar]

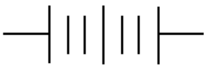
(a) 1/5 Ω (b) 1/25 Ω
(c) 1/10 Ω (d) 25 Ω उत्तर–(b)

27. अधिकतम विभव प्राप्त करने के लिए सेलों के श्रेणी संयोजन चित्र को उचित रूप में निरूपित करने वाला संयोजन कौन-सा है? [NCERT Exemplar]


(i)

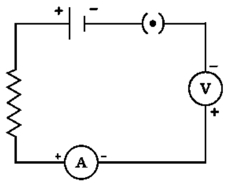

(ii)


(iii)

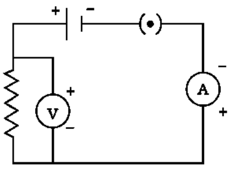

(iv)

(a) (i) (b) (ii)
(c) (iii) (d) (iv) उत्तर–(a)

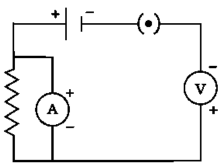
28. उस परिपथ (चित्र) को पहचानिए जिसमें वैद्युत अवयव उचित प्रकार से संयोजित हैं– [NCERT Exemplar]



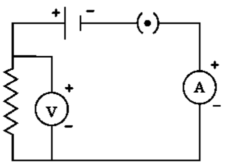
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

(a) (i) (b) (ii)
(c) (iii) (d) (iv) उत्तर–(b)

29. किसी विद्युत बल्ब के फिलामेंट द्वारा 1 A धारा ली जाती है। फिलामेंट की अनुप्रस्थ काट से 16 सेकेंड में प्रवाहित इलेक्ट्रॉनों की संख्या होगी लगभग– [NCERT Exemplar]

(a) 10^{20} (b) 10^{16}
(c) 10^{18} (d) 10^{23} उत्तर–(a)

30. किसी विद्युत परिपथ में विद्युत स्रोत के साथ तीन तापदीप्त बल्ब A, B, C जिनके अनुक्रमांक क्रमशः 40W, 60W तथा 100W हैं, पार्श्वक्रम में संयोजित हैं। इनकी चमक के संबंध में कौन-सा कथन सत्य है? [NCERT Exemplar]

(a) सभी बल्बों की चमक समान होगी
(b) बल्ब A की चमक अधिकतम होगी
(c) बल्ब B की चमक बल्ब A की तुलना में अधिक होगी
(d) बल्ब C की चमक बल्ब B की तुलना में कम होगी
उत्तर–(c)

31. निम्नलिखित में से कौन वोल्टता को निरूपित करता है? [NCERT Exemplar]

(a) $\frac{\text{किया गया कार्य}}{\text{विद्युतधारा} \times \text{समय}}$
(b) किया गया कार्य × आवेश
(c) $\frac{\text{किया गया कार्य} \times \text{समय}}{\text{विद्युतधारा}}$
(d) किया गया कार्य × आवेश × समय उत्तर–(a)

32. किसी विद्युत परिपथ में दो प्रतिरोधक जिनके प्रतिरोध क्रमशः 2 Ω तथा 4 Ω हैं, 6v बैटरी से श्रेणीक्रम में संयोजित हैं। 4 Ω प्रतिरोधक द्वारा 5 s में कितनी ऊष्मा क्षय होगी? [NCERT Exemplar]

(a) 5 J (b) 10 J
(c) 20 J (d) 30 J उत्तर–(c)

33. घरेलू संधारित्रों को लघुपथन अथवा अतिभारण से बचाने के लिए उपयोग किया जाने वाला सर्वाधिक महत्वपूर्ण सुरक्षा उपाय क्या है? [NCERT Exemplar]

(a) भूसंपर्कण (b) फ्यूज़ का उपयोग
(c) स्टैबिलाइजर (Stabilizer) का उपयोग
(d) विद्युत मोटरों का उपयोग उत्तर–(b)

34. एक कंडक्टर का प्रतिरोध किसके व्युत्क्रमानुपाती होता है ? [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-2]

(a) तापमान (b) प्रतिरोधकता
(c) अनुप्रस्थ भाग का क्षेत्रफल (d) लंबाई उत्तर–(c)

35. एक प्रतिरोधक में से विद्युत धारा I प्रवाहित होती है। एक स्रोत प्रतिरोधक में V का विभवांतर बनाए रखता है। समय *t* में स्रोत द्वारा आपूर्ति की गई ऊर्जा की मात्रा कितनी होगी? [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-3]

(a) VI t^2 (b) VI
(c) VI t (d) VI/t उत्तर–(c)

36. यदि कंडक्टर का प्रतिरोध दोगुना हो जाता है तो विद्युत धारा आधी हो जाती है। यह किस कारण से होता है: [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-3] [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-3]

(a) $I = V - R$ (b) $I = \frac{V}{R}$
(c) $I = \frac{R}{V}$ (d) $I = VR$ उत्तर–(b)

37. ओम के नियम के अनुसार, यदि करंट (I) बढ़ता है और संभावित Voltage (V) स्थिर रहता है, तो : [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-1] [SSC-JE-2020]

(a) प्रतिरोध कम हो जाता है
(b) विभवांतर घट जाता है
(c) प्रतिरोध अपरिवर्तित रहता है
(d) प्रतिरोध बढ़ता है उत्तर–(a)

38. निम्नलिखित में से कौन-से वैज्ञानिक ने दो आवेशित कणों के बीच आकर्षण/प्रतिकर्षण के बल को नियंत्रित करने वाला नियम दिया है? [RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, S-2]

(a) चार्ल्स कूलम्ब (b) आर्किमिडीज
(c) माइकल फैराडे (d) चार्ल्स डुफे **उत्तर–(a)**

39. कूलम्ब का नियम क्या कहता है ? [BPSC-2019]
[RRB ALP/ Tech. 10-08-2018, Shift-3]

(a) दो बिंदु आवेशों के मध्य आकर्षण या प्रतिकर्षण बल का परिमाण दो आवेशों की मात्रा के गुणनफल के साथ-साथ उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
(b) दो बिंदु आवेशों के मध्य आकर्षण या प्रतिकर्षण के बल का परिणाम परिवेशों की मात्रा के व्युत्क्रमानुपाती होता है और उनके बीच की दूरी के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है।
(c) दो बिंदु आवेशों के मध्य आकर्षण या प्रतिकर्षण के बल का परिमाण दो आवेशों की मात्रा के गुणनफल अनुक्रमानुपाती होता है और उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
(d) दो बिंदु आवेशों के मध्य आकर्षण या प्रतिकर्षण के बल का परिमाण दो आवेशों की मात्रा के साथ-साथ उनके बीच की दूरी के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है। **उत्तर–(c)**

40. विद्युतरोधियों की प्रतिरोधकता कितनी होती है ?
[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]

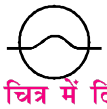
(a) $10^{6}\,\Omega m$ से $10^{8}\,\Omega m$ (b) $10^{-12}\,\Omega m$ से $10^{-17}\,\Omega m$
(c) $10^{-8}\,\Omega m$ से $10^{-6}\,\Omega m$ (d) $10^{12}\,\Omega m$ से $10^{17}\,\Omega m$
उत्तर–(d)

41. विद्युत प्रवाह को मापने के लिए निम्नलिखित में से किस यंत्र का प्रयोग किया जाता है? [SSC CGL-2021]
[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-2]

(a) गैल्वेनोमीटर (b) रियोस्टैट
(c) वोल्टमीटर (d) एमीटर **उत्तर–(d)**

42. निम्नलिखित उपकरणों में से कौन-सा चालक में विभवांतर बनाए रखने में मदद करता है? [बिहार दरोगा-2019]
[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-3]

(a) सेल या बैटरी (b) एमीटर
(c) वोल्टमीटर (d) गैल्वेनोमीटर **उत्तर–(a)**

43. 

चित्र में दिखाए गए संकेत को विद्युत परिपथ के संदर्भ में क्या कहते हैं ? [SSC-GD-2017]
[RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-1]

(a) प्लग कुंजी (b) विद्युत ब्लब
(c) बैटरी (d) प्रतिरोध **उत्तर–(b)**

44. रिक्त स्थान में सबसे उपयुक्त विकल्प भरें–
[RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-2]

18 वोल्ट = ... × 3 ओह्म।

(a) 6 एम्पियर (b) 6 वॉट
(c) 6 मिलीएम्पियर (d) 6 जूल **उत्तर–(a)**

45. एक शुष्क सेल में ऊर्जा किस रूप में संग्रहीत रहती है ?
[RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-I]

(a) स्थितिज ऊर्जा (b) नाभिकीय ऊर्जा
(c) गतिज ऊर्जा (d) रासायनिक ऊर्जा **उत्तर–(d)**

46. एक वाट = ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
[RRB ALP/ Tech. 17.08.2018, Shift-I]

(a) 1 अर्ग प्रति सेकेंड (b) 1 पास्कल प्रति सेकेंड
(c) 1 मीटर प्रति सेकेंड (d) 1 जूल प्रति सेकेंड
उत्तर–(d)

47. विद्युत प्रवाह की अंतर्राष्ट्रीय मानक इकाई .... है।
[RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-1]
[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]

(a) माइक्रोएम्पियर (b) एम्पियर
(c) वोल्ट (d) मिलीएम्पियर **उत्तर–(b)**

48. निम्न में से किसमें निम्न प्रतिरोधकता होती है ?
[RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-3]

(a) हीरा (b) ग्लास
(c) इबोनिट (d) नाइक्रोम **उत्तर–(d)**

49. अगर किसी चालक का प्रतिरोध आधा कर दिया जाए तो इसका ऊष्मीय प्रभाव .... हो जाएगा।
[RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-1]

(a) एक चौथाई (b) आधा
(c) दोगुना (d) चार गुना **उत्तर–(b)**

50. अत्यधिक प्रतिरोध वाले चालक को क्या कहा जाता है–
[RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-1]

(a) चालक (b) विद्युतरोधी
(c) प्रतिरोधक (d) अर्ध-चालक **उत्तर–(c)**

51. बिजली के प्रतीक R का प्रयोग किसके लिए किया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-2]

(a) अपवर्तन (b) गूंज
(c) विरल करना (d) प्रतिरोध **उत्तर–(d)**

52. यदि V/I का मान एक नियतांक है, तो इसे क्या कहा जाता है? [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-3]

(a) विभवांतर (b) विद्युत धारा
(c) कूलाम (d) प्रतिरोध **उत्तर–(d)**

53. अंतर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली के अनुसार विद्युत धारा की इकाई क्या है ? [Railway-JE-2016]
[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]

(a) कूलम्ब (b) जूल
(c) वॉट (d) एम्पियर **उत्तर–(d)**

54. गैल्वेनोमीटर, परिपथ में संयोजित होने पर .... की उपस्थिति का संसूचन करता है। [Group-D, 11.10.2022 Shift-3]

(a) धारा (b) प्रतिरोध
(c) विभवांतर (d) आवृत्ति **उत्तर–(a)**

55. एक परिवार में एक महीने में 320 इकाई ऊर्जा का उपभोग किया है। यह ऊर्जा जूल में कितनी है ?
[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-3]

(a) 9×10^{8} जूल (b) 5×10^{8} जूल
(c) 10×10^{5} जूल (d) 1152×10^{6} जूल
उत्तर–(d)

56. निम्नलिखित का सही मिलान करिए :
[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-1]

1.	वाट	(a)	न्यूटन मी॰/से॰
2.	किलोवाट	(b)	3.6×10^{6} जूल
3.	1 किलोवाट घंटा	(c)	1000 वॉट
4.	1 हॉर्सपावर	(d)	746 वॉट

(a) 1-A, 2-C, 3-B, 4-D (b) 1-A, 2-C, 3-D, 4-B
(c) 1-D, 2-B, 3-C, 4-A (d) 1-A, 2-B, 3-C, 4-D
उत्तर–(a)

57. ओम के नियम के अनुसार, निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ? [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
[RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]

(a) किसी तार में प्रवाहित होने वाली धारा की मात्रा तार के सिरों के मध्य के विभवान्तर के व्युत्क्रमानुपाती होती है
(b) किसी तार में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा की मात्रा तार की लम्बाई के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
(c) किसी तार में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा की मात्रा तार के सिरों के मध्य के विभवान्तर के समानुपाती होती है।
(d) किसी तार में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा की मात्रा तार के प्रतिरोध के समानुपाती होती है। उत्तर–(c)

58. जब कई प्रतिरोध...........में जोड़े जाते हैं, तो उनका संयुक्त प्रतिरोध उनमें से न्यूनतम प्रतिरोध से कम होता है। [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-2]
(a) क्षैतिज (b) समानांतर
(c) बॉक्स (d) श्रेणी उत्तर–(b)

59. यदि दो चालक एक ही दिशा में धारा ले जा रहे हैं, तो– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) चालक अनुनाद में होंगे [SSC-JE-2020]
(b) दोनों चालकों के बीच वोल्टता बढ़ेगी
(c) चालक एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे
(d) चालक एक-दूसरे को आकर्षित करेंगे उत्तर–(d)

60. वह बल, जो विद्युत् को चलाता है, ... कहलाता है। [RRB JE 2015]
(a) विद्युत् धारा (b) प्रतिरोध
(c) विद्युत वाहक बल (d) आवेश उत्तर–(c)

61. किसी बंद परिपथ में वोल्टेज और विद्युत् धारा का अनुपात .... रहता है। [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) बदलता (b) समान
(c) बढ़ता (d) घटता उत्तर–(b)

62. अच्छे सुचालक का विशिष्ट प्रतिरोध– [RRB JE 2019] [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) तापमान पर निर्भर नहीं करता है।
(b) क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल एवं चालक की लम्बाई पर निर्भर करता है।
(c) सभी तापमान पर स्थिर रहेगा
(d) किसी निश्चित तापमान पर स्थिर रहता है और सुचालक के पदार्थ पर निर्भर करता है। उत्तर–(d)

63. किसी धातु के तार में विद्युत का प्रवाह होता है– [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014] [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) इलेक्ट्रॉन के कारण (b) प्रोटॉन के कारण
(c) आयन के कारण (d) इन सभी के कारण
उत्तर–(a)

64. एक स्थिर विद्युत आवेश उत्पन्न करता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) केवल चुम्बकीय क्षेत्र [बिहार दरोगा-2019]
(b) केवल विद्युतीय क्षेत्र
(c) चुम्बकीय एवं विद्युतीय क्षेत्र दोनों
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

65. काँच की छड़ को जब सिल्क के कपड़े से रगड़ा जाता है, तब किस किस्म की विद्युत पैदा होती है ? [BSSC Exam-2016]
(a) गतिक विद्युत (b) स्थैतिक विद्युत
(c) a और b दोनों (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

66. प्रतिरोध का यथार्थ मान मापने के लिए निम्नलिखित में से किस विधि का प्रयोग किया जाता है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) लॉरेन्ट्ज विधि (b) रेले विधि
(c) ओह्म-नियम विधि (d) व्हीटस्टोन ब्रिज विधि
उत्तर–(d)

67. एक आदर्श अमीटर का प्रतिरोध होता है– [Group-D, 2022]
(a) शून्य (b) इकाई [RRB JE 2019]
(c) अनंत (d) धारा पर निर्भर करता है
उत्तर–(a)

68. मीटर, जो प्रतिरोध मापता है, ... कहलाता है। [BPSC (Pre) 2018]
(a) अमीटर (b) टेकोमीटर
(c) वोल्टमीटर (d) ओह्ममीटर उत्तर–(d)

69. किसी आर्मेचर की भुजाओं पर कार्यरत बल का परिमाण अधिकतम होता है, जब भुजाओं की लंबाई .... होती है। [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]
(a) चुंबकीय क्षेत्र से 45° के कोण पर
(b) चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत
(c) चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर
(d) चुंबकीय क्षेत्र से 60° के कोण पर उत्तर–(b)

70. किसी वस्तु का परावैद्युत स्थिरांक हमेशा होता है– [RRB JE 2019]
(a) 1 से कम (b) 1 से अधिक
(c) 1 के बराबर (d) शून्य उत्तर–(b)

71. चालक की लंबाई बढ़ने से प्रतिरोध ....। [BSSC-2013]
(a) घटता है (b) बढ़ता है
(c) समान रहता है (d) शून्य हो जाता है उत्तर–(b)

72. अगर दो प्रतिरोधक समानान्तर में जोड़े जाये तब तुलनात्मक प्रतिरोध की मात्रा होगी– [Group-D, 2022]
(a) प्रत्येक प्रतिरोध से अधिक (b) प्रत्येक प्रतिरोध से कम
(c) प्रत्येक प्रतिरोध पर निर्भर (d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

73. अत्यधिक प्रतिरोधक पदार्थ को .... के लिए तापन तत्त्व के लिए चुना जाता है। [RRB ALP/ Tech. 2018] [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) तापन तत्त्व की लंबाई कम करने
(b) तापन तत्त्व की अवधि या आयु बढ़ाने
(c) ऑक्सीकरण के प्रभाव को कम करने
(d) धारा की मात्रा में वृद्धि करने उत्तर–(c)

74. पदार्थ में चालन नहीं होगा– [BPSC (Pre) 2018]
(a) समान पदार्थ के तार में
(b) असमान पदार्थ के तार में
(c) समान वि.वा. बल के तार में
(d) उपर्युक्त सभी उत्तर–(c)

75. .... की चालकता अधिकतम होती है। [BSSC-2013]
(a) इलेक्ट्रॉन (b) प्रोटॉन
(c) न्यूट्रॉन (d) आयन उत्तर–(d)

76. चालक का विशिष्ट प्रतिरोध .... पर निर्भर करता है। [BSSC Exam-2020]
(a) चालक की बनावट (पदार्थ) [Railway-JE-2016]
(b) चालक की लंबाई
(c) चालक के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
(d) चालक का प्रतिरोध उत्तर–(a)

77. जब एक उच्च प्रतिरोध को निम्न प्रतिरोध के श्रेणी में जोड़ा जाता है, तो मिश्रित प्रतिरोध– [SSC CGL-2021] [SSC (C.P.O.) परीक्षा-2015]

(a) निम्न प्रतिरोध से अधिक होता है।
(b) उच्च प्रतिरोध से कम होता है।
(c) उच्च व निम्न प्रतिरोधों के बीच की मात्रा के बराबर होता है।
(d) निम्न प्रतिरोध से कम होता है। **उत्तर–(a)**

78. एम्पियर सेकेंड किसका मात्रक होता है ? [RRB NTPC 2017]
(a) आवेश का (b) ऊर्जा का
(c) शक्ति का (d) प्रतिरोध का **उत्तर–(a)**

79. संधारित्र की धारिता किन बातों पर निर्भर करती है ? [RRB JE 2015]
(a) उसके सतहों के क्षेत्रफल पर
(b) संधारित्र के दोनों प्लेटों के बीच की दूरी पर
(c) दोनों प्लेटों के बीच के माध्यम पर
(d) उपरोक्त सभी **उत्तर–(d)**

80. व्हीटस्टोन सेतु संतुलन में कहलायेगा, जब गैल्वेनोमीटर से प्रवाहित धारा होगी– [RRB Group-D 2018]
(a) इकाई (b) शून्य
(c) अनंत (d) 0.8 A **उत्तर–(b)**

81. दिष्ट धारा के मामले में– [RRB Group-D 2018]
(a) धारा प्रत्यावर्ती दिशाओं में प्रवाहित होती है
(b) धारा दोनों दिशाओं में प्रवाहित होती है
(c) धारा की दिशा समय के साथ बदलती है
(d) धारा केवल एक ही दिशा में प्रवाहित होती है **उत्तर–(d)**

82. वास्तविक रूप से पृथ्वी की धारिता होती है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) इकाई (b) शून्य
(c) 711 μF (d) अनंत **उत्तर–(d)**

83. फैन रेग्यूलेटर में किस प्रतिरोधक का उपयोग होता है ? [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) कार्बन (b) यूरेका
(c) निक्रोम (d) टंगस्टन **उत्तर–(b)**

84. विद्युत प्रवाह की वह मात्रा कितनी है जो दर्दनाक बिजली के झटके दे सकती है ? [बिहार दरोगा-2020]
(a) 3 mA (b) 15 mA
(c) 50 mA (d) 25 mA **उत्तर–(c)**

85. विद्युत दबाव (Electric Pressure) समान होता है–
(a) विद्युत धारा के (b) वोल्टेज के
(c) प्रतिरोध के (d) चालकता के **उत्तर–(b)**

86. AC परिपथ में धारा की दिशा– [IAS (Pre) 2003]
(a) एक दिशा में हो भी सकता है नहीं भी
(b) हमेशा एक दिशा में होती है
(c) पल-से-पल में बदलती रहती है
(d) कुछ कहा नहीं जा सकता **उत्तर–(c)**

87. निम्नलिखित में वैक्टर राशि है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) विद्युत आवेश (b) विद्युत विभव
(c) विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(c)**

88. वैद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह किसके कारण से होता है ? [RRB JE 2015]
(a) मुक्त इलेक्ट्रॉन्स (b) होल्स
(c) आयन (d) न्यूट्रॉन **उत्तर–(c)**

89. जब काँच के टुकड़े को रेशम से घर्षण कराने पर रेशम होगा– [BSSC-2013]
(a) धनावेशित (b) ऋणावेशित
(c) आवेशहीन (d) इनमें से कोई नहीं
उत्तर–(b)

90. कूलम्ब के नियमानुसार, ''दो आवेशों के बीच लगने वाला बल''– [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]
(a) दोनों आवेशों के गुणनफल के समानुपाती होता है।
(b) दोनों आवेशों के बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
(c) निर्वात् की परमवैद्युतशीलता (ε_0) पर निर्भर करता है।
(d) उपरोक्त सभी **उत्तर–(d)**

91. विद्युतीय बल रेखाएँ खत्म होती हैं– [BPSC-2019] [RRB Group-D 2018]
(a) धनावेश से शुरू होकर ऋणावेश पर
(b) ऋणावेश से शुरू होकर धनावेश पर
(c) अनियंत्रित
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

92. विद्युत धारा एक ....राशि है। [BPSC (Pre) 2018]
(a) सदिश (b) अदिश
(c) कहा नहीं जा सकता (d) कभी सदिश कभी अदिश
उत्तर–(b)

93. संधारित्र कार्य करता है– [RRB NTPC 2017] [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) केवल AC पर
(b) केवल DC पर
(c) AC एवं DC दोनों पर
(d) ना ही AC पर तथा ना ही DC पर **उत्तर–(c)**

94. प्रतिरोधों के समानांतर क्रम में जुड़े होने पर विभव तथा विद्युत धारा क्रमशः होती है– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2001]
(a) समान एवं भिन्न-भिन्न (b) भिन्न-भिन्न एवं समान
(c) दोनों समान (d) दोनों भिन्न-भिन्न **उत्तर–(a)**

95. एक परिपथ में किसी जंक्शन पर धाराओं का बीजगणितीय जोड़ शून्य है। किसी बंद परिपथ में, परिपथ के प्रत्येक भाग के प्रतिरोध और धारा की गुणा का बीजगणितीय योग परिपथ में कुल वि०वा० बलों के बराबर होता है। इनको ... . कहते हैं। [SSC (F.C.I) परीक्षा-2013]
(a) लाप्लास के नियम (b) किरचॉफ के नियम
(c) फैराडे के इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक इंडक्शन के नियम
(d) कूलॉम के नियम **उत्तर–(b)**

96. किरचॉफ का प्रथम नियम किस राशि के संरक्षण पर आधारित है ? [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) संवेग (b) ऊर्जा
(c) वोल्टता (d) विद्युत धारा **उत्तर–(d)**

97. गैल्वेनोमीटर को वोल्टमीटर में तब्दील करने के लिए जोड़ते हैं– [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) श्रेणी में निम्न प्रतिरोध (b) समानांतर में निम्न प्रतिरोध
(c) श्रेणी में उच्च प्रतिरोध (d) समानांतर में उच्च प्रतिरोध
उत्तर–(c)

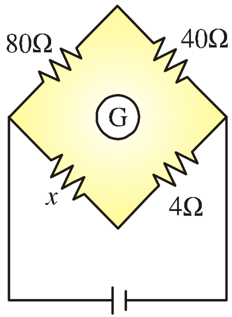
98. दिक्परिवर्तक (commutator) का उपयोग .... की कुंडली में धारा की दिशा बदलने के लिए किया जाता है । [Group-D, 17.09.2022 Shift-1] [BPSC-2019]
(a) केवल DC मोटर
(b) केवल DC जेनरेटर
(c) DC मोटर और DC जेनरेटर दोनों
(d) केवल AC जेनरेटर **उत्तर–(c)**

99. धारिता एक राशि है– [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014] [SSC CGL-2021]
(a) सदिश
(b) अदिश
(c) कहा नहीं जा सकता
(d) कभी-कभी सदिश अन्यथा अदिश **उत्तर–(b)**

100. किसी चालक में चार्ज के गतिमान होने की दर को .... कहते हैं। [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) वोल्टेज (b) आवेश
(c) विद्युत् धारा (d) विभव **उत्तर–(c)**

101. तीन फेज 4-तार सिस्टम के लिए न्यूट्रल तार का रंग होता है–
(a) सफेद (b) लाल
(c) काला (d) नीला **उत्तर–(c)**

102. एक संतुलित व्हीटस्टोन ब्रिज के लिए, X का मान होगा– [RRB ALP/ Tech. 2018]



(a) 30Ω (b) 120Ω
(c) 10Ω (d) 8Ω **उत्तर–(d)**

103. निम्न में से कौन विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित उपकरण है? [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2010]
(a) गैल्वेनोमीटर (b) विद्युत घंटी
(c) मोटर (d) उपरोक्त सभी **उत्तर–(d)**

104. लेन्ज नियम निम्नलिखित के संरक्षण के नियम का परिणाम है– [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013] [बिहार दरोगा-2019]
(a) आवेश (b) प्रेरित धारा
(c) ऊर्जा (d) प्रेरित e.m.f. **उत्तर–(c)**

105. एक पानी से भरी बाल्टी में बिजली के दो तार डालने पर दोनों तारों के पास बुलबुले बन रहे हैं। इससे अनुमान लगाते हैं, कि सप्लाई का प्रकार– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) AC है (b) DC है
(c) उपरोक्त में से कोई भी (d) AC एवं DC दोनों
उत्तर–(b)

106. आने वाली और जाने वाली करंट का गणितीय योग– [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]
(a) आने वाली करंट शून्य होती है।
(b) जाने वाली करंट शून्य होती है।
(c) आने वाले करंट और जाने वाले करंट का बीजगणितीय योग शून्य होता है।
(d) आने वाली करंट और जाने वाली करंट, शून्य होती है।
उत्तर–(c)

107. किरचॉफ के दूसरे नियम के अनुसार– [RRB JE 2015]
(a) emf का गणितीय योग शून्य होता है।
(b) वोल्टेज ड्रॉप का गणितीय योग शून्य होता है।
(c) वोल्टेज ड्रॉप का गणितीय योग + emf का गणितीय योग शून्य होता है।
(d) वोल्टेज ड्रॉप का गणितीय योग – emf का गणितीय योग शून्य होता है। **उत्तर–(c)**

108. आवेशित परमाणु कहलाता है– [BPSC-2019] [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) अणु (b) आयन
(c) विद्युत धारा (d) कक्षा **उत्तर–(b)**

109. परिपथ में विद्युत शक्ति को .... के रूप में व्यक्त किया जा सकता है– [U.P.U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]
(a) वोल्टता को धारा से गुणा करके
(b) वोल्टता के वर्ग को प्रतिरोध से विभाजित करके
(c) धारा के वर्ग को प्रतिरोध से गुणा करके
(d) ये सभी **उत्तर–(d)**

110. किसी परिपथ में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा ..... होती है। [RRB ALP/ Tech. 2014] [RRB ALP/ Tech. 17-08-2018, Shift-1]
(a) इलेक्ट्रॉनों का यादृच्छिक संचलन
(b) मुक्त इलेक्ट्रॉनों का एक दिशा में संचलन
(c) अनुप्रयुक्त विभव अंतर
(d) प्रयुक्त चालकों का अनुप्रस्थ परिच्छेद **उत्तर–(b)**

111. ओम का नियम लागू नहीं होता है, में– [SSC-JE-2020] [BPSC (Pre) 2018]
(a) डी.सी. सर्किट (b) उच्च विद्युत प्रवाह
(c) छोटे प्रतिरोधक (d) सेमी कन्डक्टर **उत्तर–(d)**

112. निम्न में से कौन चालकता का मात्रक है? [RRB NTPC 2017]
(a) ओम (b) फैराडे
(c) साइमन (d) हेनरी **उत्तर–(c)**

113. किसी L लम्बाई के चालक को आयतन में बिना परिवर्तन किये 3L कर दिया जाय तो उसका प्रतिरोध R हो जायेगा– [SSC संयुक्त हायर सेकेण्डरी (Tier-I) स्तरीय परीक्षा-2014] [Railway-JE-2016]
(a) दो गुना (b) तीन गुना
(c) छः गुना (d) नौ गुना **उत्तर–(d)**

114. एक लघुपथित परिपथ में, धारा .... । [Group-D 27.09.2022 2nd Shift]
(a) परिवर्तित नहीं होती है
(b) निरतर परिवर्तित होती रहती है
(c) अत्यधिक तेजी से बढ़ती है
(d) अत्यधिक तेजी से कम होती है **उत्तर–(c)**

115. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही हैं ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-1]
(i) टिन-लेड मिश्र धातु का उपयोग फ्यूज तार बनाने के लिए किया जाता है।
(ii) फ्यूज को विद्युतत्मय तार से जोड़ा जाता है।
(iii) फ्यूज बनाने हेतु चयनित पदार्थ का गलनांक उच्च होना चाहिए।
(a) (i) और (iii) दोनों (b) (i), (ii) और (iii)
(c) (ii) और (iii) दोनों (d) (i) और (ii) दोनों **उत्तर–(d)**

116. तापद्वीप्त तंतु बल्ब (incandescent filament bulb) के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं ? [Group-D, 11.10.2022 Shift-3]
(a) तंतु, टंग्स्टन या नाइक्रोम का बना हो सकता है।
(b) तंतु को आवृत्त करने वाले कांच के आवरण में नाइट्रोजन या ऑर्गन जैसी अक्रिय गैसें भरी होती हैं।
(c) प्रयुक्त तंतु पतला होने के कारण, इसकी प्रतिरोधकता बहुत कम होती है।
(d) इसमें से अधिक धारा संभव बनाने के लिए तंतु की प्रतिरोधकता कम होती है।
(a) (c), (d), (e) (b) (a), (c), (d)
(c) (b), (c), (d) (d) (a), (b), (d) **उत्तर–(d)**

117. श्रेणीक्रम में संयोजित तीन प्रतिरोधी R_1, R_2 और R_3 के टर्मिनली पर वोल्टेज, क्रमशः V_1, V_2 और V_3 हैं। यदि। उनमें होकर प्रवाहित होने वाली निबल धारा की निरूपित करता है, तो उनकी निबल वोल्टेज V कितनी होगी ?
[Group-D, 11.10.2022 Shift-3]
(a) $V = V_1 + V_2 + V_3$
(b) $V = (1/V_1) + (1/V_2) + (1/V_3)$
(c) $V = R_1 + R_2 + R_3$
(d) $V = (1/R_1) + (1/R_2) + (1/R_3)$ **उत्तर–(a)**

118. जब ग्राफ को V और I के बीच आलेखित किया जाता है, तो. ....। **[Group-D, 14.09.2022 Shift-1]**
(a) एक आनत सरल रेखा प्राप्त होती है
(b) एक क्षैतिज सरल रेखा प्राप्त होती है
(c) एक वक्रित ग्राफ प्राप्त होता है
(d) एक ऊर्ध्वाधर सरल रेखा प्राप्त होती है **उत्तर–(a)**

119. यदि किसी परिपथ के प्रतिरोध को नियत रखते हुए उसकी धारा और विभवांतर को तीन गुना कर दिया जाए, तो शक्ति में....... ..वृद्धि होगी। **[Group-D, 14.09.2022 Shift-1]**
(a) छह गुनी (b) तीन गुनी
(c) एक तिहाई (d) नौ गुनी **उत्तर–(d)**

120. विद्युत का उपयोग करके जल के ऑक्सीजन और हाइड्रोजन गैस के रूप में अपघटन की प्रक्रिया को क्या कहा जाता है?
[Group-D, 11.10.2022 Shift-1]
(a) जल का कणन (b) जल का विद्युत अपघटन
(c) जल का जल अपघटन (d) जल का अयनीकरण
उत्तर–(b)

121. विद्युत परिपथों में, विद्युत धारा के प्रवाह के कारण............के रूप में हानियाँ होती हैं। **[BPSC-2019]**
[Group-D, 11.10.2022 Shift-1]
[Group-D, 30.09.2022 Shift-2]
(a) प्रकाश (b) ऊष्मा
(c) ध्वनि (d) चुंबकीय हानियाँ **उत्तर–(b)**

122. समानांतर क्रम संयोजन में संयोजित कई प्रतिरोधों के लिए इनमें से कौन-से कथन सत्य हैं ?
[Group-D, 23.08.2022 Shift-2]
I. सभी प्रतिरोध दो दिए गए बिंदुओं के बीच संयोजित हैं।
II. परिपथ का तुल्य प्रतिरोध व्यष्टि प्रतिरोध से अधिक होता है।
III. प्रत्येक प्रतिरोध के टर्मिनलों के बीच विभवांतर समान होता है।
(a) केवल I (b) केवल III
(c) I और II दोनों (d) I और III दोनों **उत्तर–(d)**

123. यदि किसी चालक की लंबाई दोगुनी कर दी जाए, और अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल को आधा कर दिया जाए, तो प्रतिरोध पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? **[बिहार दरोगा-2020]**
[Group-D, 06.10.2022 Shift-2]
(a) इसके मूल मान का चार गुणा हो जाएगा
(b) इसके मूल मान का आधा हो जाएगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा
(d) इसके मूल मान का आठ गुना हो जाएगा **उत्तर–(a)**

124. निम्नलिखित में से किसमें धारा के प्रवाह के विरोध की शक्ति न्यूनतम होती है ? **[Group-D, 12.09.2022 Shift-2]**
(a) एक अच्छे विद्युतरोधी में
(b) एक सुचालक में
(c) एक उच्च प्रतिरोध में
(d) एक कुचालक में **उत्तर–(b)**

125. टंगस्टन, मैंगनीज और कठोर रबर के समान विमाओं वाले तीन तार हैं, इनमें से .... होगा।
[Group-D, 15.09.2022 Shift-2]
(a) टंगस्टन के तार का प्रतिरोध सबसे कम
(b) कठोर रबर के तार का प्रतिरोध सबसे कम
(c) टंगस्टन के तार का प्रतिरोध सर्वाधिक
(d) मैंगनीज के तार का प्रतिरोध सर्वाधिक **उत्तर–(a)**

126. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प, पदार्थों को उनके प्रतिरोध के बढ़ते क्रम में प्रदर्शित करता है ?
[Group-D, 06.10.2022 Shift-3]
(a) चालक, मिश्रधातुएँ, विद्युतरोधक
(b) विद्युतरोधक, मिश्रधातुएं, चालक
(c) मिश्रधातुएँ, चालक, विद्युतरोधक
(d) विद्युतरोधक, चालक, मिश्रधातुएँ **उत्तर–(a)**

127. विद्युत बल्ब का फिलामेंट दिए गए पदार्थों में से किससे बना होता है ? **[Group-D, 06.10.2022 Shift-3]**
[Group-D, 25.08.2022 Shift-3]
(a) सोना (b) टंगस्टन
(c) तांबा (d) नाइक्रोम **उत्तर–(b)**

128. नीचे वर्णित किए गए, पदार्थ A और पदार्थ B से निर्मित तारों के संदर्भ में V-I ग्राफ पर विचार कीजिए :
[Group-D 30.08.2022 1st Shift]
पदार्थ A : यह मूल बिंदु से गुजरने वाली सीधी रेखा है, और धारा I अक्ष से 20° के कोण पर झुकी हुई है।
पदार्थ B : यह मूल बिंदु से गुजरने वाली सीधी रेखा है, और धारा I अक्ष से 60° के कोण पर झुकी हुई है।
निम्न में से कौन-सा विकल्प सही है ?
(a) B, ओम के नियम का पालन करता है, लेकिन A नहीं करता है
(b) न तो A और न ही B ओम के नियम का पालन करता है
(c) ओम के नियम का पालन करता है, लेकिन B नहीं करता है
(d) A और B, दोनों ओम के नियम का पालन करते हैं
उत्तर–(d)

129. 1100 W का एक इलेक्ट्रिक टोस्टर, 220 V पर संचालित होता है। इसकी कुंडली का प्रतिरोध...........होगा।
[Group-D 30.08.2022 1st Shift]
(a) 44 Ω (b) 22 Ω
(c) 11 Ω (d) 88 Ω **उत्तर–(a)**

130. R, R_1, R_2 को श्रेणीक्रम में संयोजित करने के लिए इनके बीच का सही संबंध क्या होगा ? **[BPSC-2019]**
[Group-D 12.09.2022 3rd Shift]
(a) $R = R_1 + R_2$ (b) $R = R_1 \times R_2$
(c) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ (d) $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ **उत्तर–(a)**

131. श्रेणीक्रम में संयोजित दो प्रतिरोधी का निबल प्रतिरोध (net resistance) 6 ओम है। यदि उनमें प्रवाहित होने वाली धारा 4 amp है, और उनमें से एक प्रतिरोध 2 ओम है, तो दूसरा प्रतिरोध कितना होगा ? **[SSC CGL-2021]**
[Group-D 30.09.2022 1st Shift]
(a) 4 ओम (b) 8 ओम
(c) 12 ओम (d) 3 ओम **उत्तर–(a)**

132. विद्युत ऊर्जा का वाणिज्यिक मात्रक..........है।
[Group-D 30.09.2022 1st Shift]
(a) वाट (b) किलोवाट घंटा
(c) जूल (d) कैलोरी **उत्तर–(b)**

133. फ्यूज तार से संबंधित निम्न कथनों पर विचार कीजिए : [Group-D 05.09.2022 1st Shift]

(A) यह उपकरण के साथ श्रेणी क्रम में संयोजित होता है।
(B) यह निम्न गलनांक वाले पदार्थ से बना होता है।
उपरोक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं ?

(a) (A) और (B) दोनों (b) केवल (A)
(c) न तो (A) और न ही (B) (d) केवल (B) **उत्तर−(a)**

134. किसी पदार्थ की प्रतिरोधकता............पर निर्भर करती है। [Group-D 05.09.2022 1st Shift]

(a) लंबाई (b) दाब
(c) मोटाई (d) तापमान **उत्तर−(d)**

135. घरेलू उद्देश्य हेतु प्रयुक्त फ्यूजों की रेटिंग.............की सीमा में होती है। [Group-D 11.10.2022 1st Shift]

(a) 100 एम्पियर – 200 एम्पियर
(b) 1000 एम्पियर – 2000 एम्पियर
(c) 1 एम्पियर – 10 एम्पियर
(d) 500 एम्पियर – 1000 एम्पियर **उत्तर−(c)**

136. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है ? [Group-D 07.10.2022 2nd Shift]

(a) पदार्थ का प्रतिरोध, तार की लंबाई के व्युत्क्रमानुपाती होता है
(b) पदार्थ का प्रतिरोध, तार की त्रिज्या के अनुक्रमानुपाती होता है
(c) पदार्थ का प्रतिरोध, इसकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के अनुक्रमानुपाती होता है
(d) पदार्थ का प्रतिरोध, इसकी लंबाई के अनुक्रमानुपाती होता है **उत्तर−(d)**

137. समान लंबाई और व्यास के तांबे, चांदी, नाइक्रोम और काँच के चार तार हैं। इन तारों में से किसका प्रतिरोध सबसे अधिक होगा ? [Group-D 09.09.2022 2nd Shift]

(a) काँच के तार (b) चांदी के तार
(c) नाइक्रोम के तार (d) तांबे के तार **उत्तर−(a)**

138. किसी विद्युत परिपथ में उत्पन्न ऊष्मा .... के समानुपाती होती है। [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]

(a) 1/(धारा)^2 (b) (धारा)^2
(c) 1/धारा (d) धारा **उत्तर−(b)**

139. रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने वाले उपकरण को .... कहा जाता है। [BPSC-2018] [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]

(a) वोल्टीय सेल (b) एमीटर
(c) प्रतिरोध (d) वोल्टमीटर **उत्तर−(a)**

140. समांतर परिपथ के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ? [Group-D 28.09.2022 2nd Shift]

(a) समानांतर परिपथ का निबल प्रतिरोध (net resistance), अलग-अलग प्रतिरोधों के योग से हमेशा अधिक होता है।
(b) समानांतर परिपथ के अलग-अलग प्रतिरोधों के टर्मिनलों के बीच विभवांतर हमेशा असमान होता है।
(c) समानांतर परिपथ की निबल धारा (net current), अलग-अलग धाराओं से हमेशा कम होती है।
(d) समानांतर परिपथ का निबल प्रतिरोध (net resistance), अलग-अलग प्रतिरोधों के योग से हमेशा कम होता है। **उत्तर−(d)**

141. किसी पदार्थ की प्रतिरोधकता इनमें से किस कारक पर निर्भर करती है ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-3]

(a) लंबाई (b) अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
(c) तापमान (d) प्रतिरोध **उत्तर−(c)**

142. l लंबाई और A अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले एक पदार्थ का प्रतिरोध R है। यदि इसकी लंबाई तीन गुनी करने के बावजूद इसकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल A में क्या परिवर्तन किया जान चाहिए, ताकि इसका प्रतिरोध समान R बना रहे ? [Group-D 29.09.2022 3rd Shift]

(a) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल को 3 गुना कम किया जाना चाहिए।
(b) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल को 9 गुना बढ़ाया जाना चाहिए।
(c) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल को 9 गुना कम किया जाना चाहिए।
(d) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल को 3 गुना बढ़ाया जाना चाहिए। **उत्तर−(d)**

143. कई प्रतिरोधों को समानांतर क्रम में संयोजित करने को इनमें से किसके समतुल्य माना जा सकता है ? [Group-D 18.08.2022 2nd Shift]

(a) चालक के प्रतिरोध में वृद्धि करना
(b) चालक की अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल में वृद्धि करना
(c) चालक की लंबाई में वृद्धि करना
(d) चालक की अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल में कमी करना **उत्तर−(b)**

144. श्रेणी संयोजन में, प्रत्येक प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा .... है। [Group-D 09.09.2022 1st Shift] [RRB ALP/ Tech. 09.08.2018 Shift-1]

(a) उनके प्रतिरोध के समानुपाती होती
(b) सभी प्रतिरोधों में बराबर होती
(c) उनकी मोटाई के समानुपाती होती
(d) धीरे-धीरे बढ़ती **उत्तर−(b)**

145. तापन उपकरण का हीटिंग एलीमेंट बनाने हेतु चुने जाने के लिए किस पदार्थ में कौन-से गुण अनिवार्यतः मौजूद होने चाहिए ? [Group-D 18.08.2022 3rd Shift]
(i) उच्च गलनांक (ii) उच्च प्रतिरोधकता
(iii) निम्न प्रतिरोध

(a) (i), (ii), (iii) (b) केवल (ii) और (iii)
(c) केवल (i) और (ii) (d) केवल (i) और (iii) **उत्तर−(c)**

146. निम्नलिखित में से कौन-सी ऊष्मीय ऊर्जा की इकाई नहीं है ? [Group-D 18.08.2022 3rd Shift]

(a) जूल (b) कैलोरी
(c) वाट सेकेंड (d) किलोवाट **उत्तर−(d)**

147. l लंबाई, r त्रिज्या और ρ प्रतिरोधकता वाले एक तार का प्रतिरोध .... होगा। [बिहार दरोगा-2020] [Group-D 27.09.2022 2nd Shift]

(a) $R = \frac{\rho l}{2\pi r}$ (b) $R = \frac{\rho l}{4\pi r}$
(c) $R = \frac{\rho l}{\pi r^2}$ (d) $R = \frac{\rho l}{4\pi r^2}$ **उत्तर−(c)**

148. प्रतिरोध को .... द्वारा निरूपित किया जाता है। [Group-D 27.09.2022 2nd Shift] [Group-D 25.08.2022 3rd Shift]

(a) किया गया कार्य/आवेश
(b) किया गया कार्य/(आवेश × धारा)
(c) किया गया कार्य × समय
(d) किया गया कार्य/धारा × समय **उत्तर−(b)**

149. (अन्य मापदंडों को स्थिर रखते हुए) प्रतिरोध की लंबाई .... पर, इसका मान दोगुना हो जाता है। [Group-D 26.09.2022 3rd Shift]

(a) दोगुनी करने (b) अपरिवर्तित रखने
(c) का बर्ग करने (d) आधी करने **उत्तर–(a)**

150. फ्यूज के रूप में प्रयुक्त तंतु से अत्यधिक धारा प्रवाहित होने पर यह .... । [Group-D 30.09.2022 2nd Shift]

(a) उबल जाता है (b) गल जाता है
(c) ठंडा हो जाता है (d) गर्म हो जाता है **उत्तर–(b)**

151. किसी चालक का प्रतिरोध .... के अनुक्रमानुपाती होता है । [Group-D 22.08.2022 2nd Shift]

(a) चालक की अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल
(b) चालक के टर्मिनलों के बीच आरोपित विभवांतर
(c) चालक से होकर प्रवाहित होने वाली धारा
(d) चालक की लम्बाई **उत्तर–(d)**

152. निम्नलिखित में से कौन-से उपकरण विद्युत धारा के तापीय प्रभाव पर आधारित है ? [SSC CGL-2021] [Group-D 22.08.2022 2nd Shift]

(i) तापदीप्त लैंप (ii) इलेक्ट्रिक गीजर
(iii) विद्युत जेनरेटर

(a) (i) और (ii) दोनों (b) (i) और (iii) दोनों
(c) केवल (ii) (d) केवल (i) **उत्तर–(a)**

153. रमेश एक बल्ब का फिलामेंट बनाने के लिए एक पदार्थ का चयन करना चाहता है । चयनित पदार्थ में इनमें से कौन-से गुण होने चाहिए ?

(i) निम्न गलनांक
(ii) उच्च तापमानों पर चमकने की क्षमता
(iii) उच्च प्रतिरोध

[Group-D 22.08.2022 2nd Shift]
[Group-D 17.08.2022 1st Shift]

(a) केवल (ii) (b) केवल (i)
(c) (i) और (ii) दोनों (d) (ii) और (iii) दोनों
उत्तर–(d)

154. किसी पदार्थ को विद्युत बल्ब के तंतु (filament) में प्रयोग किए जाने हेतु उसमें इनमें से कौन-सा गुणधर्म होना आवश्यक है ? [Group-D 11.10.2022 2nd Shift]

(a) उच्च चालकता (b) उच्च प्रतिरोधकता
(c) निम्न गलनांक (d) निम्न तापमान
उत्तर–(b)

155. यदि एक ही पदार्थ के चार तार एक माला के मनकों की तरह जुड़े हुए हैं, तो इस माला का तुल्य प्रतिरोध .... । [Group-D 05.09.2022 2nd Shift]

(a) पूर्ववत ही रहेगा (b) एक-चौथाई हो जाएगा
(c) दोगुना हो जाएगा (d) चार गुना हो जाएगा
उत्तर–(d)

156. प्रतिरोध का मात्रक .... होता है । [Group-D 29.09.2022 3rd Shift] [RRB ALP/ Tech. 09-08-2018, Shift-1]

(a) कूलॉम (b) वोल्ट
(c) ओम (d) एम्पियर **उत्तर–(c)**

157. निम्न में से किस विद्युत उपकरण का कार्य सिद्धांत जूल के तापन नियम पर आधारित है ? [SSC-JE-2020] [Group-D 13.09.2022 1st Shift]

(a) स्पीकर (b) विद्युत चुंबक
(c) इमर्शन रॉड (d) विद्युत घंटी **उत्तर–(c)**

158. यदि धारा को दोगुना और विभवांतर को आधा कर दिया जाए, तो.............। [Group-D 13.09.2022 1st Shift]

(a) प्रतिरोध चार गुना हो जाएगा
(b) प्रतिरोध दोगुना हो जाएगा
(c) प्रतिरोध आधा हो जाएगा
(d) प्रतिरोध एक-चौथाई हो जाएगा **उत्तर–(d)**

159. एक चालक का प्रतिरोध, ताप में परिवर्तन से लगभग अप्रभावित रहता है । यह चालक.............का बना हुआ है । [Group-D 12.09.2022 3rd Shift]

(a) एल्युमीनियम (b) चांदी
(c) मैंगनीज (d) निकल **उत्तर–(b)**

160. वाटर पंप में...........ऊर्जा.........ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है । [Group-D, 13.09.2022 Shift-1]

(a) विद्युत, यांत्रिक (b) प्रकाशीय, विद्युत
(c) यांत्रिक, विद्युत (d) विद्युत, ऊष्मीय **उत्तर–(a)**

161. त्यौहारों के समय भवनों में लगाई जाने वाली लाइटें/झालरें (Festival lights) ________ का उदाहरण हैं।

(a) विद्युत-चुंबकीय प्रेरण (b) श्रेणी परिपथ
(c) चुंबकीय प्रभाव (d) समांतर परिपथ **उत्तर–(b)**

162. सौर पैनल में, ______ ऊर्जा ______ ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है। [Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]

(a) विद्युत, प्रकाशीय (b) सौर, विद्युत
(c) ऊष्मीय, प्रकाशीय (d) विद्युत चुंबकीय **उत्तर–(b)**

163. फ्यूज किस सिद्धांत पर कार्य करता है? [Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]

(a) विद्युत धारा द्वारा उत्पन्न ऊष्मा
(b) चुंबकीय प्रभाव द्वारा विद्युत धारा
(c) प्रकाश द्वारा उत्पन्न विदयुत धारा
(d) विद्युत धारा द्वारा अवशोषित ऊष्मा **उत्तर–(a)**

164. इलेक्ट्रिक ओवन की कार्यप्रणाली के पीछे की परिघटना ______ है। [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]

(a) प्रेरित धारा (b) प्रेरित वोल्टेज
(c) जूल का तापन प्रभाव (d) विद्युत-चुंबकीय प्रेरण
उत्तर–(d)

165. प्रत्यावर्ती धारा के संबंध में इनमें से कौन-सा सही है? [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]

(a) धारा की दिशा स्थिर रहती है, किंतु परिमाण समय के साथ परिवर्तित होता है।
(b) धारा की दिशा तथा परिमाण, समय के साथ परिवर्तित होते हैं।
(c) धारा की दिशा तथा धारा का परिमाण, समय के साथ परिवर्तित नहीं होते हैं।
(d) धारा की दिशा परिवर्ति होती है, किंतु परिमाण स्थिर रहता है।
उत्तर–(b)

166. तांबे की निम्न प्रतिरोधकता के कारण, इसका उपयोग ________ में किया जाता है। [BPSC-2019] [Group-D 27.09.2022 Shift 2]

(a) संचरण लाइनों (b) विद्युत बल्ब
(c) हीटर (d) टोस्टर **उत्तर–(a)**

167. प्रेरित विभवांतर की SI इकाई __________ है। [Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) mV (b) A
(c) mA (d) V **उत्तर–(d)**

168. तांबे के कौन-से गुणधर्म इसे विद्युत संचरण लाइनों के लिए आदर्श बनाते हैं ? [Group-D 26.08.2022, Ist Shift]

(i) निम्न गलनांक (ii)उच्च प्रतिरोधकता
(iii) निम्न प्रतिरोध

(a) (i) और (ii) दोनों (b) केवल (iii)
(c) केवल (i) (d) (i) और (iii) दोनों
उत्तर–(b)

169. निम्न में से किसकी विद्युत प्रतिरोधकता सर्वाधिक होती हैं चांदी, तांबा, लोहा, नाइक्रोम [SSC-JE-2020] [Group-D 29.8.2022 2nd Shift]

(a) तांबा (b) लोहा
(c) चांदी (d) नाइक्रोम **उत्तर–(d)**

170. नियत ताप पर, किसी चालक में आरोपित विभवांतर में वृद्धि करने पर, ... । [Group-D, 14.09.2022 Shift-3]

(a) धारा का मान बढ़ता है
(b) धारा का मान शून्य हो जाता है
(c) धारा का मान नियत रहता है
(d) धारा का मान घटता है **उत्तर–(a)**

171. एक 2KW AC का उपयोग 250 V a.c. मेन्स पर किया जाता है, जिसके लिए एक केवल में फिट किए गए 3–पिन टॉप प्लग की आवश्यकता होती है। इस संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प सही नहीं है ? [Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) विद्युतमय तार में एक फ्यूज जुड़ा होना चाहिए
(b) हरा तार अर्थ पिन कनेक्शन के लिए होता है
(c) उपयोग किए जाने वाले फ्यूज का उपयुक्त मान 12 A होता है
(d) न्यूट्रल तार काले रंग का होता है **उत्तर–(c)**

172. एक कथन और उसके बाद दो निष्कर्ष I और II दिए गए हैं। कथन में दी गई जानकारी को सत्य मानते हुए विचार करें, भले ही वह सामान्यतः ज्ञात तथ्यों से भिन्न प्रतीत होती हो, और बताएं कि दिए गए निष्कर्षों में से कौन-से, निसंदेह कथन का तार्किक रूप से पालन करते हैं ?

सागर ने अपने घर की बिजली की बत्तियाँ बुझाने हेतु गीले हाथ का उपयोग किया, जिसकी वजह से उसे झटका लगा।

I. घर में मौजूद बिजली के सभी तार बदलने की आवश्यकता है।

II. कभी भी बिजली के किसी भी उपकरण को गीले हाथों से स्पर्श न करें। [Group-D 22.9.2022 Shift-2]

(a) केवल निष्कर्ष I पालन करता है
(b) न तो निष्कर्ष I और न ही II पालन करता है
(c) निष्कर्ष I और II दोनों पालन करते हैं
(d) केवल निष्कर्ष II पालन करता है **उत्तर–(d)**

173. निम्नलिखित में से कौन-सी राशि, किसी दिए गए धातु के तार की वैद्युत प्रतिरोधकता को प्रभावित करती है ? [Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) तार के फेरों (turns) की संख्या
(b) तार की आकृति
(c) तार की मोटाई
(d) तार की पदार्थ की प्रकृति **उत्तर–(d)**

174. विद्युत प्रेषण लाइनों के लिए इनमें से प्रमुखतः किस पदार्थ का उपयोग किया जाता है ? [Group-D 24.8.2022 S-2]

(a) निक्रोम (b) टिन-लेड मिश्र धातु
(c) तांबा (d) टंगस्टन **उत्तर–(c)**

175. विद्युत धारा के तापीय प्रभाव पर काम करने वाला सुरक्षा उपकरण है– [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) फ्यूज (b) विद्युत मोटर
(c) हीटर (d) स्वीच **उत्तर–(a)**

176. दो प्रतिरोध R_1 तथा R_2 समानांतर क्रम में संयोजित हैं। उनका तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। [Group-D 09.09.2022, 2nd Shift]

(a) $\frac{R_1+R_2}{R_1R_2}$ (b) $R_1 + R_2$
(c) $\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$ (d) R_1R_2 **उत्तर–(c)**

177. यदि तार की लंबाई दोगुनी कर दी जाए और तार के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल आधा कर दिया जाए, तो पदार्थ की प्रतिरोधकता पर क्या प्रभाव पड़ेगा? [Group-D 14/09/2022, 2nd Shift]

(a) आधी रह जाएगी (b) 4 गुण बढ़ जाएगी
(c) दोगुनी हो जाएगी (d) अपरिवर्तित रहेगी
उत्तर–(d)

178. यदि पदार्थ और मोटाई को पूर्ववत रखते हुए किसी चालक की लंबाई पाँच गुना बढ़ा दी जाए, तो उसका प्रतिरोध ____। Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) मूल का पांच गुना हो जाएगा
(b) मूल का 1/5 हो जाएगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा
(d) दोगुना हो जाएगा **उत्तर–(a)**

179. यदि एक टोस्टर को 220V AC के बजाय 440V AC से जोड़ा जाए, तो प्रति सेकेंड उत्पन्न होने वाली ऊष्मा, पहले उत्पन्न होने वाली ऊष्मा की ______ होगी। [Group-D 14/09/2022, 2nd Shift] [SSC CGL-2021]

(a) दोगुनी (b) एक-चौथाई
(c) चार गुनी (d) आधी **उत्तर–(c)**

180. प्रतिरोध की SI इकाई इनमें से किसके समतुल्य होती है? [Group-D 25/08/2022, 3rd Shift]

(a) एम्पियर/वोल्ट (b) कूलाम/जूल
(c) वोल्ट/एम्पियर (d) जूल/कूलाम **उत्तर–(c)**

181. नीचे दिए गए कथनों पर विचार कीजिए, और सही उत्तर का चयन कीजिए। [Group-D 25/08/2022, 3rd Shift]

कथन I : ग्रेफाइट विद्युत का कुचालक है।

कथन II : ग्रेफाइट में, प्रत्येक कार्बन परमाणु समान तल में तीन अन्य कार्बन परमाणुओं के साथ बंध बनाकर जुड़ा होता है, जिससे एक षट्कोणीय सरणी (hexagonal array) बनती है।

(a) कथन II सत्य है, और कथन I असत्य है।
(b) दोनों कथन असत्य हैं।
(c) कथन I सत्य है, और कथन II असत्य है।
(d) दोनों कथन सत्य हैं। **उत्तर–(a)**

182. निम्नलिखित में से सही कथनों की पहचान कीजिए। [Group-D 25/08/2022, 3rd Shift]

(A) किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा, उस बिंदु पर चुंबकीय दिक्सूचक रखकर ज्ञात की जा सकती है।
(B) एक स्वतंत्र रूप से निर्लंबित चुंबकीय सुई उत्तर-पूर्व दिशा में इंगित करती है।
(C) चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ चुंबक के ध्रुवों के निकट सघन होती हैं।
(D) दो चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं किसी दिए गए बिंदु पर प्रतिच्छेदित कर सकती हैं।

(a) (A) और (B) दोनों (b) (B) और (C) दोनों
(c) (A) और (D) दोनों (d) (A) और (C) दोनों
उत्तर–(d)

183. एक घर में, क्रमशः 30 Ω, 60 Ω और 75 Ω रेटिंग वाले बल्ब A, B और C एक विद्युत स्रोत के साथ समानांतर क्रम में संयोजित हैं। इस स्थिति के लिए निम्न में से कौन सा सत्य होगा ? [Group-D 18.09.2022 2nd Shift]

(a) बल्ब A की चमक अधिकतम होगी
(b) बल्ब B की चमक न्यूनतम होगी
(c) सभी बल्बों की चमक समान होगी
(d) बल्ब C की चमक अधिकतम होगी **उत्तर–(d)**

184. निम्नलिखित में से कौन-सा उपकरण रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है ? [BPSC-2019] [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-2]

(a) विद्युत हीटर (b) विद्युत पंखा
(c) हेयर ड्रायर (d) विद्युत सेल **उत्तर–(d)**

185. विद्युत गीजर में, ... ऊर्जा .... ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है। [Group-D, 14.09.2022 Shift-3]

(a) यांत्रिक, विद्युत (b) विद्युत, चुंबकीय
(c) विद्युत, ऊष्मीय (d) विद्युत, प्रकाश **उत्तर–(c)**

186. एक चालक का प्रतिरोध, ताप में परिवर्तन से लगभग अप्रभावित रहता है। यह चालक .... का बना हुआ है। [Group-D, 12.09.2022 Shift-3]

(a) एल्युमीनियम (b) चांदी
(c) मैंगनीज (d) निकल **उत्तर–(c)**

187. किसी चालक को 2V की बैटरी से संयोजित किया गया है। मान लीजिए कि चालक के सिरों के बीच विभवांतर V_1 है। 4V की बैटरी के साथ संयोजित किए जाने पर, विभवांतर V_2 हो जाता है। अनुपात (V_1/V_2) .... होगा। [Group-D, 29.08.2022 Shift-3]

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{4}$
(c) 2 (d) 4 **उत्तर–(a)**

188. इकाई 'वाट' को .... के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। [Group-D, 06.10.2022 Shift-2]

(a) 1 वाट = 1 वोल्ट × 1 एम्पियर
(b) 1 वाट = 1 वोल्ट/1 एम्पियर
(c) 1 वाट = 1 वोल्ट × 1 कूलॉम
(d) 1 वाट = 1 वोल्ट /1 कूलॉम **उत्तर–(a)**

189. .... श्रेणी परिपथ का एक उदाहरण है। [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(a) घरेलू वायरिंग प्रणाली (b) स्ट्रीट लाइटें
(c) कार की हेडलाइटें (d) सजावटी लाइटें **उत्तर–(d)**

190. नीचे दिए गए कथनों पर विचार कीजिए, और सही उत्तर का चयन कीजिए। [Group-D, 29.08.2022 Shift-3]
कथन I : धातुएँ विद्युत धनात्मक प्रकृति की होती हैं।
कथन II : बंध बनाते समय, धातुओं में इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति होती है।

(a) दोनों कथन सही हैं। कथन II, कथन I की सही व्याख्या है।
(b) केवल कथन II सही है।
(c) दोनों कथन सही हैं। कथन I, कथन II की सही व्याख्या है।
(d) केवल कथन I सही है। **उत्तर–(a)**

191. 8Ω और 12 Ω के दो प्रतिरोध A और B, 6V की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में संयोजित है। यदि V_1 और V_2, क्रमशः A और B के सिरों पर विभवपात है, तथा I_1 और I_2 उनसे होकर प्रवाहित होने वाली धाराएँ हैं, तो (V_1/V_2) और (I_1/I_2) क्रमशः .... है। [RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-1)]

(a) $\left(\frac{3}{2}\right)$ और 1 (b) $\left(\frac{3}{2}\right)$ और $\left(\frac{2}{3}\right)$
(c) $\left(\frac{2}{3}\right)$ और 1 (d) $\left(\frac{2}{3}\right)$ और $\left(\frac{3}{2}\right)$ **उत्तर–(c)**

192. यदि किसी चालक का प्रतिरोध 4.2 Ω है और उस पर 220 V विभांतर आरोपित किया जाता है, तो चालक से प्रवाहित होने वाली धारा का मान क्या होगा? [RRB Group-D, 09.09.2022 (Shift-2)]

(a) 5238/एम्पियर (b) 52.38/एम्पियर
(c) 0.02/एम्पियर (d) 924/एम्पियर **उत्तर–(b)**

193. एक बैटरी से संयोजित किसी चालक में धारा I प्रवाहित होती है। यदि चालक का प्रतिरोध चार गुना कर दिया जाता है, तो प्रवाहित धारा ....। [RRB Group-D, 29.08.2022 (Shift-3)]

(a) (I/2) हो जाती है (b) 4I हो जाती है
(c) (I/4) हो जाती है (d) I रहती है **उत्तर–(c)**

194. एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण के टर्मिनलों के बीच 3.0 mv का वोल्टेज होने पर, उससे होकर 15 mA की धारा प्रवाहित हो रही है। इस उपकरण का प्रतिरोध क्या होगा? [RRB Group-D, 19.09.2022 (Shift-2)]

(a) 2.0 Ω (b) 0.2 Ω
(c) 200 Ω (d) 20 Ω **उत्तर–(b)**

195. 20 V स्रोत से संयोजित एक विद्युत पंखे की शक्ति 10 वॉट है। पंखे में प्रवाहित होने वाली धारा कितनी होगी? [RRB Group-D, 06.10.2022 (Shift-3)]

(a) 0.5 amp (b) 200 amp
(c) 0.005 amp (d) 2 amp **उत्तर–(a)**

196. एक इलेक्ट्रिक केतली को 240V पर संचालित किए जाने पर यह 1.5 kW की खपत करती है। इसके लिए प्रयुक्त फ्यूज तार की रेटिंग क्या होगी? [RRB Group-D, 20.09.2022 (Shift-3)]

(a) 8 A (b) 9 A
(c) 5 A (d) 6.25 A **उत्तर–(d)**

197. 4 Ω का एक प्रतिरोध A, 6 Ω के प्रतिरोध B और 2 v की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में जुड़ा हुआ है। A और B के सिरों पर विभवपात क्रमशः .... है। [RRB Group-D, 08.09.2022 (Shift-3)]

(a) 1.2 V और 0.8 V (b) 0.6 V और 1.8 V
(c) 1.4 V और 0.6 V (d) 0.8 V और 1.2 V **उत्तर–(d)**

198. 25 Ω का एक लैंप एक बैटरी के टर्मिनलों के बीच संयोजित है। लैंप द्वारा प्रति सेकंड 100 J ऊष्मा उत्पन्न होती है। लैंप के टर्मिनलों के बीच विभवांतर ज्ञात कीजिए। [RRB Group-D, 22.09.2022 (Shift-3)]

(a) 40 V (b) 60 V
(c) 30 V (d) 50 V **उत्तर–(d)**

199. ओम (Ohm) के नियम के अनुसार .... होता है। [RRB Group-D, 06.09.2022 (Shift-3)]

(a) नियत ताप पर $V \propto I$ (b) नियत दाब पर $V \propto \frac{1}{I}$
(c) नियत स्थिति पर $V \propto I$ (d) नियत ताप पर $V \propto \frac{1}{I}$
उत्तर–(a)

200. किसी चालक के लिए वोल्टेज-धारा ग्राफ की आकृति ...... होगी। [RRB Group-D, 26.09.2022 (Shift-1)]

(a) रैखिक (b) टेढ़ी-मेढ़ी
(c) चरघातांकीय (d) परवलयाकार **उत्तर–(a)**

201. .... चालक का प्रतिरोध कहलाता है। [RRB Group-D, 02.09.2022 (Shift-3)]

(a) V और I का अनुपात (b) I और V का गुणनफल
(c) I और V का अनुपात (d) V और I का अंतर **उत्तर–(a)**

202. 10 Ω का एक प्रतिरोध एक बैटरी के टर्मिनलों के बीच संयोजित है। प्रतिरोध द्वारा 5 सेकेंड में 200 J ऊष्मा उत्पन्न होती है। लैंप के टर्मिनलों के बीच विभवांतर ज्ञात कीजिए। [RRB Group-D, 19.09.2022 (Shift-1)]

(a) 20 V (b) 40 V
(c) 10 V (d) 30 V **उत्तर–(a)**

203. यदि 6 Ω, 9 Ω और 6 Ω के प्रतिरोधक समानांतर क्रम में संयोजित है, तो परिणामी प्रतिरोध .... होगा।
[RRB Group-D, 02.09.2022 (Shift-1)]

(a) 2.75 Ω
(b) 2.50 Ω
(c) 2.40 Ω
(d) 2.25 Ω
उत्तर–(d)

204. 10 Ω, 15 Ω और 30 Ω के तीन प्रतिरोध समानांतर क्रम में संयोजित है। इस संयोजन का प्रतिरोध .... होगा।
[RRB Group-D, 02.09.2022 (Shift-1)]

(a) 7.5 Ω
(b) 6 Ω
(c) 5 Ω
(d) 55 Ω
उत्तर–(c)

205. 30 Ω प्रतिरोध वाले एक इलेक्ट्रिक लैंप, 6 Ω प्रतिरोध वाले एक चालक को 6 V की बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित किया गया है। परिपथ का कुल प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 17.09.2022 (Shift-3)]

(a) 36 Ω
(b) 24 Ω
(c) 42 Ω
(d) 30 Ω
उत्तर–(a)

206. राम ने 50 W और 200 V रेटिंग वाला एक बल्ब खरीदा। इस बल्ब को 220 V की आपूर्ति से संयोजित किए जाने पर, इसका प्रतिरोध क्या होगा?
[RRB Group-D, 17.09.2022 (Shift-3)]

(a) 1068 Ω
(b) 1098 Ω
(c) 968 Ω
(d) 868 Ω
उत्तर–(c)

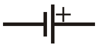
207. जब प्रतिरोधकों को श्रेणीक्रम में संयोजित किया जाता है, तो प्रत्येक प्रतिरोधक में विभवांतर .... होगा।
[RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-3)]

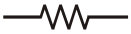
(a) मोटाई के समानुपाती
(b) प्रतिरोध के समानुपाती
(c) समान रूप से विभाजित
(d) समान
उत्तर–(b)

208. 0.7Ω प्रतिरोध, 1 m लम्बाई और 0.2 mm व्यास वाले तार के पदार्थ की प्रतिरोधकता कितनी होगी?
[RRB Group-D, 22.09.2022 (Shift-1)]

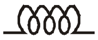
(a) 220×10^{-8} Ωm
(b) 0.22×10^{-8} Ωm
(c) 22×10^{-8} Ωm
(d) 2.2×10^{-8} Ωm
उत्तर–(d)

209. प्रतिरोध (R) को किस प्रतीक द्वारा निरूपित किया जाता है?
[RRB Group-D, 06.10.2022 (Shift-1)]

(a) 

(b) 

(c)

(d) 

उत्तर–(b)

210. 2Ω, 3Ω, 4Ω, 6Ω और 12 Ω प्रतिरोधों वाली 5 कुंडलियों के संयोजन से प्राप्त होने वाले अधिकतम और न्यूनतम प्रतिरोधों का मान क्या होगा?
[RRB Group-D, 20.09.2022 (Shift-3)]

(a) 27 Ω, 0.65 Ω
(b) 28 Ω, 0.75 Ω
(c) 27 Ω, 0.75 Ω
(d) 28 Ω, 0.65 Ω
उत्तर–(c)

211. प्रतिरोधों को समानांतर क्रम संयोजन में संयोजित करने पर परिणामी प्रतिरोध .... होगा।
[RRB Group-D, 13.09.2022 (Shift-2)]

(a) सबसे कम प्रतिरोध के बराबर
(b) सबसे कम प्रतिरोध से कम
(c) सबसे अधिक प्रतिरोध के बराबर
(d) सबसे अधिक प्रतिरोध से अधिक
उत्तर–(b)

212. समानांतर क्रम संयोजन में संयोजित प्रतिरोधों के परिणामी प्रतिरोध का सूत्र निम्न में से कौन-सा है?
[RRB Group-D, 09.09.2022 (Shift-2)]

(a) $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
(b) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
(c) $\frac{1}{R} = R_1 + R_2 + R_3$
(d) $R = R_1 + R_2 + R_3$
उत्तर–(b)

213. दिए गए परिपथ में 4 Ω प्रतिरोध के टर्मिनलों के बीच विभव पात ज्ञात कीजिए–
[RRB Group-D, 17.08.2022 (Shift-2)]

(a) 3 V
(b) 5 V
(c) 0.5 V
(d) 2 V
उत्तर–(d)

214. 10 Ω, 15 Ω और 30 Ω के तीन प्रतिरोध श्रेणी क्रम में संयोजित है। संयोजन का प्रतिरोध .... होगा।
[RRB Group-D, 06.09.2022 (Shift-1)]

(a) 25 Ω
(b) 45 Ω
(c) 55 Ω
(d) 5 Ω
उत्तर–(c)

215. यदि 3 Ω, 2 Ω और 6 Ω के प्रतिरोध समानांतर क्रम में संयोजित है, तो उनके संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही होगा?
[RRB Group-D, 06.09.2022 (Shift-1)]

(a) प्रत्येक प्रतिरोध में विभवांतर बराबर होगा।
(b) प्रत्येक प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा बराबर होगी।
(c) 6 Ω के प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा अधिकतम होगी।
(d) प्रतिरोध का मान बढ़ेगा।
उत्तर–(a)

216. किसी चालक का प्रतिरोध इनमें से किस पर निर्भर नहीं करता है? [RRB Group-D, 22.08.2022 (Shift-1)]

(a) चालक की लंबाई
(b) चालक का तापमान
(c) चालक की अनुप्रस्थ काट
(d) चालक से होकर प्रवाहित होने वाली धारा
उत्तर–(d)

217. समान लंबाई और समान मोटाई वाले तीन तारों A, B और C के प्रतिरोध क्रमशः 0.5Ω, 0.2Ω और 1.0Ω है। उनकी प्रतिरोधकताएँ .... होगी।
[RRB Group-D, 05.09.2022 (Shift-3)]

(a) 10 : 5 : 2 के अनुपात में
(b) 2 : 5 : 10 के अनुपात में
(c) 5 : 2 : 10 के अनुपात में
(d) बराबर
उत्तर–(c)

218. 2Ω, 3Ω और 6Ω के तीन प्रतिरोध श्रेणी क्रम में संयोजित है, इस संयोजन का प्रतिरोध .... होगा।
[RRB Group-D, 05.09.2022 (Shift-3)]

(a) 11 Ω
(b) 5 Ω
(c) 8 Ω
(d) 1 Ω
उत्तर–(a)

219. L लंबाई और A अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले एक तार का प्रतिरोध 0.5Ω है। समान पदार्थ से निर्मित, समान लंबाई (L) और 2A अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले तार का प्रतिरोध . ... होगा।
[RRB Group-D, 26.08.2022 (Shift-2)]

(a) 0.5 Ω
(b) 0.25 Ω
(c) 4.0 Ω
(d) 1.0 Ω
उत्तर–(b)

220. 1000 W की रेटिंग वाले एक इलेक्ट्रिक हीटर को प्रतिदिन 5 घंटे के लिए उपयोग किया जाता है। रु० 6.00 प्रति इकाई लागत के आधार पर, सितंबर माह के लिए उस उपकरण को चलाने की कुल लागत (रु० में) ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 23.08.2022 (Shift-3)]

(a) 180
(b) 500
(c) 150
(d) 900
उत्तर–(d)

221. 10 Ω के एक प्रतिरोध में 0.2 A की धारा प्रवाहित होती रहती है। 1 सेकंड में प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा .... होगी।
[RRB Group-D, 30.08.2022 (Shift-2)]
(a) 0.4 J (b) 50 J
(c) 0.2 J (d) 25 J **उत्तर–(a)**

222. विद्युत शक्ति का सही सूत्र क्या है?
[RRB Group-D, 12.09.2022 (Shift-2)]
(a) P = V.I.T (b) $P = {}^{V}\!/_{I}$
(c) P = V.T (d) P = V.I **उत्तर–(d)**

223. भारत में आपूर्ति की जाने वाली सामान्य घरेलू विद्युत को इनमें से किसके द्वारा दर्शाया जाता है।
[RRB Group-D, 17.09.2022 (Shift-3)]
(a) 220 V, 100 Hz (b) 220 V, 50 Hz
(c) 110 V, 60 Hz (d) 110 V, 50 Hz **उत्तर–(b)**

224. एक विद्युत परिपथ में, जिसमें क्रमशः 10 Ω, 20 Ω और 30 Ω प्रतिरोध वाले 3 लैंप A, B और C समानांतर क्रम में संयोजित है, और जिनके सिरों के बीच 60 V की बैटरी जुड़ी हुई है, परिपथ में कुल शक्ति क्षय ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 17.09.2022 (Shift-3)]
(a) 660 W (b) 560 W
(c) 700 W (d) 620 W **उत्तर–(a)**

225. 100 Ω के एक प्रतिरोध में 15 मिनट तक 5A की धारा प्रवाहित होने पर उत्पन्न ऊष्मा ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 18.09.2022 (Shift-1)]
(a) 1.15×10^7 J (b) 1.05×10^7 J
(c) 3.25×10^6 J (d) 2.25×10^6 J **उत्तर–(d)**

226. 10 ओम के उस प्रतिरोध से प्रति सेकेंड प्रवाहित होने वाली धारा .... होगी, जिसमें 360 J ऊर्जा उत्पन्न होती है।
[RRB Group-D, 30.09.2022 (Shift-3)]
(a) 90 amp (b) 36 amp
(c) 3600 amp (d) 6 amp **उत्तर–(d)**

227. एक बल्ब की शक्ति 40 W है। उसके द्वारा 100s में व्यय की गई ऊर्जा SI इकाई में ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 20.09.2022 (Shift-2)]
(a) 40 J (b) 40000 J
(c) 400 J (d) 4000 J **उत्तर–(d)**

228. शक्ति (P), धारा (I), प्रतिरोध (R) और विभवांतर (V) के बीच गलत संबंध की पहचान करें।
[RRB Group-D, 23.08.2022 (Shift-2)]
(a) $P = IR^2$ (b) $P = V^2/R$
(c) $P = I^2R$ (d) P = VI **उत्तर–(a)**

229. क्रमशः 12 Ω और 24 Ω के दो प्रतिरोध A और B, 6V की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में संयोजित है। 1 सेकंड में प्रतिरोधों में क्षय होने वाली कुल ऊष्मा .... होगी।
[RRB Group-D, 26.08.2022 (Shift-2)]
(a) 0.15 J (b) 0.30 J
(c) 1.0 J (d) 4.5 J **उत्तर–(c)**

230. एक घर में, क्रमशः 30 W, 60 W और 75 W रेटिंग वाले बल्ब A, B और C एक विद्युत स्रोत के साथ समानांतर क्रम में संयोजित है। इस स्थिति के लिए निम्न में से कौन सा सत्य होगा? [RRB Group-D, 18.09.2022 (Shift-2)]
(a) बल्ब A की चमक अधिकतम होगी
(b) सभी बल्बों की चमक समान होगी
(c) बल्ब C की चमक अधिकतम होगी
(d) बल्ब B की चमक न्यूनतम होगी **उत्तर–(c)**

231. निम्नलिखित में से कौन सा सूत्र विद्युत धारा के प्रवाह के कारण किसी चालक में उत्पन्न ऊष्मा को निरूपित नहीं करता है? [RRB Group-D, 25.08.2022 (Shift-1)]
(a) $H = IR^2t$ (b) $H = I^2Rt$
(c) H = VIt (d) $H = \frac{V^2}{R}t$ **उत्तर–(a)**

232. एक विद्युत परिपथ में, यदि शक्ति, वोल्टेज और प्रतिरोध को क्रमशः P, V और R द्वारा दर्शाया जाता है, तो उनके बीच का सही संबंध कौन सा होगा?
[RRB Group-D, 16.09.2022 (Shift-1)]
(a) $P = V^2R$ (b) $P = VR^2$
(c) $P = \frac{V^2}{R^2}$ (d) $P = \frac{V^2}{R}$ **उत्तर–(d)**

233. 12 V की आपूर्ति से संयोजित किए जाने पर एक बल्ब 36W की शक्ति आकर्षित करता है। यदि इसे 6 V की आपूर्ति से संयोजित किया जाए, तो उसके द्वारा उपभुक्त शक्ति कितनी होगी? [RRB Group-D, 16.09.2022 (Shift-1)]
(a) 24 W (b) 12 W
(c) 9 W (d) 16 W **उत्तर–(c)**

234. निम्न में से किस प्रक्रिया के द्वारा किसी कुंडली में विद्युत ऊर्जा उत्पन्न की जा सकती है।
[RRB Group-D, 12.09.2022 (Shift-1)]
(a) प्रणाली में दिक्परिवर्तक को शामिल करके
(b) कुंडली और चुंबक की सापेक्ष गति द्वारा
(c) चुंबक और कुंडली को नियत (स्टेशनरी) स्थिति में रखकर
(d) प्रणाली में गैल्वेनोमीटर की उपस्थिति द्वारा **उत्तर–(b)**

235. H (ऊष्मा), I (धारा), R (प्रतिरोध) और T (समय) के बीच सही संबंध बताइए।
[RRB Group-D, 12.09.2022 (Shift-1)]
(a) $H = IR^2T$ (b) $H = IRT^2$
(c) $H = I^2RT$ (d) $H = I^2RT^2$ **उत्तर–(c)**

236. विद्युत धारा द्वारा उत्पन्न ऊष्मा के लिए सही सूत्र निम्न में से कौन सा है?
[RRB Group-D, 15.09.2022 (Shift-2)]
(a) $H = \frac{V.I}{T}$ (b) H = R/T
(c) H = V.I.T (d) $H = I^2.R$ **उत्तर–(c)**

237. किसी विद्युत परिपथ में विद्युत ऊर्जा के क्षय होने की दर .. .. कहलाती है।
[RRB Group-D, 30.09.2022 (Shift-2)]
(a) विद्युत बल (b) विद्युत शक्ति
(c) विद्युत ऊष्मा (d) विद्युत कार्य **उत्तर–(b)**

238. एक 12V का कार हेड लाईट लैंप, 15 मिनट के लिए 3A की धारा कर्षित करता है। इस अवधि के दौरान, कार की बैटरी द्वारा स्थानांतरित ऊर्जा ज्ञात कीजिए।
[RRB Group-D, 29.09.2022 (Shift-3)]
(a) 0.54 kWh (b) 0.008 kWh
(c) 5.4 kWh (d) 0.009 kWh **उत्तर–(d)**

239. P, V, R और I के बीच निम्न में से सही संबंध क्या होगा?
[RRB Group-D, 15.09.2022 (Shift-3)]
(a) $P = V^2IR$ (b) $P = V^2/IR$
(c) $P = I^2R$ (d) $P_2 = VI\,R^2$ **उत्तर–(c)**

240. एक सेकेंड में उपभुक्त विद्युत ऊर्जा .... कहलाती है।
[RRB Group-D, 15.09.2022 (Shift-1)]
(a) विभव ऊर्जा (b) धारा
(c) कार्य (d) शक्ति **उत्तर–(d)**

241. यदि शक्ति, वोल्टेज, धारा और प्रतिरोध को क्रमशः P, V, I और R द्वारा निरूपित किया जाता है, तो निम्न में से कौन-सा संबंध सत्य है?
[RRB Group-D, 19.09.2022 (Shift-2)]

(a) $P = \frac{V}{R^2}$ (b) $P = \frac{V^2}{R}$

(c) $P = I^2R$ (d) $P = V^2R$ **उत्तर–(c)**

242. 18 ओम प्रतिरोध वाले एक विद्युत बल्ब पर शून्य वोल्टेज आरोपित किए जाने पर इसकी शक्ति .... होगी।
[RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-3)]

(a) 9 W (b) 18 W

(c) 0 W (d) अनंत **उत्तर–(c)**

243. दो एक-समान बल्ब, 4V की एक बैटरी के साथ समानांतर क्रम में संयोजित है। यदि परिपथ में प्रवाहित धारा 0.2 A है, तो बैटरी द्वारा क्षय शक्ति .... है।
[RRB Group-D, 08.09.2022 (Shift-1)]

(a) 0. 8 W (b) 0.05 W

(c) 10 W (d) 20 W **उत्तर–(a)**

244. जूल के तापन प्रभाव (Joule's heating effect) के कारण उत्पन्न ऊष्मा H .... के अनुक्रमानुपाती होती है।
[RRB Group-D, 27.09.2022 (Shift-1)]

(a) धारा के घन (b) धारा के वर्गमूल

(c) धारा के घनमूल (d) धारा के वर्ग **उत्तर–(d)**

245. एक विद्युत परिपथ में, जिसमें 5 लैंप श्रेणी क्रम में संयोजित है, यदि शक्ति, वोल्टेज, धारा और प्रतिरोध को क्रमशः P, V, I और R द्वारा दर्शाया जाता है, तो निम्न में से कौन सा संबंध सत्य है? [RRB Group-D, 16.09.2022 (S-2)]

(a) $P = IR^2$ (b) $P = V^2 \times R$

(c) $P = \frac{V}{R^2}$ (d) $P = I^2R$ **उत्तर–(d)**

246. एक घर में, 150 W रेटिंग वाला एक TV सेट 4 घंटे के लिए संचालित होता है, और 1500 W का विद्युत हीटर 25 मिनट के लिए संचालित होता है। TV सेट और विद्युत हीटर की दैनिक ऊर्जा खपत .... है।
[RRB Group-D, 16.09.2022 (Shift-2)]

(a) क्रमशः 600 Wh और 625 Wh

(b) क्रमशः 525 Wh और 500 Wh

(c) क्रमशः 625 Wh और 600 Wh

(d) क्रमशः 500 Wh और 525 Wh **उत्तर–(a)**

247. निम्न में से कौन-सा उपकरण विद्युत धारा के तापीय प्रभाव पर आधारित नहीं है? विद्युत केतली, विद्युत बल्ब, ओवन, विद्युत जनित्र– [RRB Group-D, 13.09.2022 (S-3)]

(a) विद्युत बल्ब (b) विद्युत केतली

(c) ओवन (d) विद्युत जनित्र **उत्तर–(d)**

248. बल्ब का फिलामेंट, ... गलनांक वाली .... धातु से बना होता है।
[RRB Group-D, 01.09.2022 (Shift-1)]

(a) उच्च, प्रबल (b) उच्च, दुर्बल

(c) निम्न, प्रबल (d) निम्न, दुर्बल **उत्तर–(a)**

249. ...., यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने वाला उपकरण है।
[RRB Group-D, 26.09.2022 (Shift-1)]

(a) विद्युत मोटर (b) शुष्क सेल

(c) विद्युत डायनेमो (d) दिक्सूचक की सुई **उत्तर–(c)**

250. इलेक्ट्रिक हीटर के निर्माण के लिए नाइक्रोम का उपयोग क्यों किया जाता है?
[RRB Group-D, 18.09.2022 (Shift-2)]

(a) क्योंकि इसकी प्रतिरोधकता उच्च और गलनांक निम्न होता है

(b) क्योंकि इसकी प्रतिरोधकता निम्न और गलनांक निम्न होता है

(c) क्योंकि इसकी प्रतिरोधकता निम्न और गलनांक उच्च होता है

(d) क्योंकि इसकी प्रतिरोधकता उच्च और गलनांक उच्च होता है **उत्तर–(d)**

251. गैल्वेनोमीटर, परिपथ में संयोजित होने पर, ... की उपस्थिति का संसूचन करता है।
[RRB Group-D, 11.10.2022 (Shift-3)]

(a) धारा (b) विभवांतर

(c) आवृत्ति (d) प्रतिरोध **उत्तर–(a)**

252. एक तापदीप्त बल्ब का फिलामेंट बनाने हेतु सर्वाधिक उपयुक्त पदार्थ क्या है?
[RRB Group-D, 25.08.2022 (Shift-3)]

(a) मैंगनीज (b) नाइक्रोम

(c) टंगस्टन (d) टिन-लेड मिश्र धातु **उत्तर–(c)**

253. विद्युत बल्ब में प्रकाश देने वाले पतले तार को .... कहा जाता है।
[RRB NTPC (Stage-2), 17.06.2022 (Shift-1)]

(a) प्रतिरोध (b) फ्यूज

(c) रिले (d) फिलामेंट **उत्तर–(d)**

254. ...., चालक के टर्मिनलों के बीच विभवांतर बनाए रखने में मददगार है।
[RRB Group-D, 27.09.2022 (Shift-3)]

(a) प्लग कुंजी (b) प्रतिरोध

(c) वोल्टमीटर (d) बैटरी **उत्तर–(d)**

255. जिंक के विद्युत परिष्करण के दौरान यह
[NCERT Exemplar]
[SSC CGL-2021]

(a) कैथोड पर निक्षेपित होता है

(b) ऐनोड पर निक्षेपित होता है

(c) कैथोड तथा ऐनोड दोनों पर निक्षेपित होता है

(d) विलयन में बना रहता है **उत्तर–(a)**

256. R ओम और 5 ओम के श्रेणी संयोजन का तुल्य प्रतिरोध 7 ओम है। R का मान .... है।
[ALP CBT-1, 27.11.2024 Shift-III]

(a) 7 ओम (b) 5 ओम

(c) 2 ओम (d) 1 ओम **उत्तर–(c)**

257. एक बंद परिपथ में, यदि 100 कूलॉम का आवेश 50 सेकंड की अवधि के लिए प्रवाहित होता है, तो परिपथ में प्रवाहित की गई धारा .... है।
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shit-III]

(a) 2 A (b) 5 A

(c) 0.5 A (d) 0.2 A **उत्तर–(a)**

258. 5 वोल्ट के विभवांतर में 10 कूलॉम के आवेश को गतिमान करने में किया गया कार्य ...... है।
[ALP CBT-1, 26.11. 2024 Shift-II]

(a) 20 जूल (b) 2 जूल

(c) 5 जूल (d) 50 जूल **उत्तर–(d)**

259. कौन-सी भौतिक राशि विद्युत परिपथ में विद्युत ऊर्जा के क्षय या उपभोग की दर को दर्शाती है?
[ALP CBT-1, 26.11.2024 Shift-III]

(a) गरम ऊर्जा (b) विद्युत शक्ति

(c) विद्युततीय ऊर्जा (d) संभावित अंतर **उत्तर–(b)**

260. निम्नलिखित में से कौन-सी घरेलू वस्तु विद्युत धारा के तापीय प्रभाव का उपयोग नहीं करती है?
[ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-I]
(a) इलेक्ट्रिक मोटर (b) इलेक्ट्रिक वाटर हीटर
(c) इलेक्ट्रिक स्टोव (हीटर) (d) इलेक्ट्रिक आयरन बॉक्स
उत्तर–(a)

261. फ्लेमिंग के वामहस्त नियम (Fleming's left hand rule में मध्यमा अंगुली किस भौतिक राशि को दर्शाती है?
[ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-III]
(a) चुंबकीय क्षेत्र की दिशा
(b) बल की दिशा
(c) विद्युत धारा की दिशा
(d) चालक की गति की दिशा **उत्तर–(c)**

262. 10 मीटर लंबे तांबे के तार का प्रतिरोध R ओम है। 5 मीटर लंबे तांबे के तार का प्रतिरोध कितना होगा?
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-II]
(a) 2R ओम (b) R ओम
(c) 5R ओम (d) 0.5 R **उत्तर–(d)**

263. लंबाई 'L' और अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल (Cross-section area) 'A' के एक चालक का प्रतिरोध ....
[ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-II]
(a) L / A (b) A
(c) 12 (d) A / L **उत्तर–(a)**

264. श्रेणी क्रम में जुड़े प्रत्येक R ओम प्रतिरोध के दो प्रतिरोधकों का तुल्य प्रतिरोध है।
[ALP CBT-1 26 Nov 2024 Shift-II]
(a) 2R ओम (b) 3R ओम
(c) 2 / R ओम (d) R / 2 ओम **उत्तर–(a)**

265. यदि किसी चालक की लंबाई तीन गुना कर दी जाए, तथा अन्य कारकों में परिवर्तन न किया जाए, तो चालक का प्रतिरोध कितना होगा?
[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-I]
(a) एक समान (b) एक-छठवां
(c) तीन गुना (d) एक-तिहाई **उत्तर–(c)**

266. कॉपर के वैद्युत अपघटनी परिष्करण में निम्नलिखित में किस वैद्युत का अपघटनी उपयोग किया जाता है?
[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]
(a) कॉपर सल्फेट (b) सोडियम सल्फेट
(c) क्यूप्रस क्लोराइड (d) कॉपर ऑक्साइड
उत्तर–(a)

267. यदि किसी चालक का प्रतिरोध तीन गुना तक बढ़ा दिया जाए, तो विद्युत धारा .... हो जाएगी। (वोल्टता v स्थिर रहेगी) **[ALP CBT 1 29 Nov 2024 Shift-III]**
(a) नौ गुना (b) एक-तिहाई
(c) एक-नौवीं (d) तीन गुना **उत्तर–(b)**

268. 4Ω और 6Ω प्रतिरोधों वाले 2 प्रतिरोधों के पार्श्व संयोजन वाले परिपथ का तुल्य प्रतिरोधों कितना होगा?
[ALP CBT 1 28 Nov 2024 Shift-III]
(a) 10 Ω (b) 2.4 Ω
(c) 12 Ω (d) 4.2 Ω **उत्तर–(b)**

269. विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के लिए, क्षेत्र सामर्थ्य ..... होता है। **[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-I]**
(a) केंद्र पर न्यूनतम (b) परिधि पर अधिकतम
(c) परिधि पर अज्ञात (d) केंद्र पर अधिकतम
उत्तर–(d)

270. इस्त्री (Laundry Iron), इलेक्ट्रिक टोस्टर, इलेक्ट्रिक ओवन, इलेक्ट्रिक केतली और इलेक्ट्रिक हीटर जैसे विद्युत उपकरण विद्युत धारा के किस प्रभाव पर आधारित होते हैं?
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]
(a) ऊष्मीय प्रभाव (b) रासायनिक प्रभाव
(c) चुंबकीय प्रभाव (d) क्रियात्मक प्रभाव
उत्तर–(a)

271. विभवांतर K वाले दो बिंदुओं पर + Q आवेश को गतिमान करने में किया गया कार्य कितना है?
[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]
(a) QK/2 (b) QK
(c) QK/4 (d) 2QK **उत्तर–(b)**

272. पास-पास सटाकर लिपटे विद्युतरोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली से क्या बनाया जा सकता है?
[ALP CBT-1 29 Nov 2024 Shift-I]
(a) परिनालिका (b) सीधा चालक
(c) वृत्ताकार कुंडली (d) टॅरॉयड **उत्तर–(a)**

273. निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही हैं?
कथन:
(I) एक विद्युत धारावाही चालक चुंबक की तरह कार्य करता है।
(II) इलेक्ट्रॉनों को चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत ले जाने पर किसी भी बल का अनुभव नहीं होता है।
[ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]
(a) न तो कथन I और न ही II सही है।
(b) कथन I सही है
(c) कथन II सही है।
(d) कथन I और II दोनों सही हैं। **उत्तर–(b)**

274. किसी विद्युत परिपथ में वह उपकरण जो परिवर्ती प्रतिरोधक के रूप में कार्य करता है, कहलाता है।
[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift II]
(a) वोल्टमापी (voltmeter)
(b) गैल्वेनोमापी (galvanometer)
(c) धारामापी (ammeter)
(d) धारा नियंत्रक (rheostat) **उत्तर–(d)**

275. एक प्रतिरोधक में विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। यदि इसका प्रतिरोध आधा कर दिया जाए, और इसके सिरों के बीच वोल्टता को स्थिर रखा जाए, तो विद्युत धारा में क्या परिवर्तन होगा?
[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift I]
(a) यह आधी हो जाएगी। (b) यह शून्य हो जाएगी।
(c) इनमें कोई परिवर्तन नहीं होगा।
(d) यह दोगुनी हो जाएगी। **उत्तर–(d)**

276. किसी परिपथ में से 2 मिनट में प्रवाहित होने वाले विद्युत आवेश की कुल मात्रा 1200 C है, तो उसी विद्युत परिपथ द्वारा प्रवाहित विद्युत धारा की मात्रा कीजिए।
[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift III]
(a) 600 A (b) 60 A
(c) 100 A (d) 10 A **उत्तर–(d)**

277. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प। वोल्ट के मान के बराबर है? (माना कि जूल, C-कूलॉम, s-सेकंड है)
[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift II]
(a) 1 Js (b) 1 Cs
(c) 1 C/s (d) 1J/1C **उत्तर–(d)**

278. यदि 4Ω प्रतिरोध में प्रत्येक सेकंड 400J ऊष्मा उत्पन्न होती है, तो प्रतिरोधक में प्रवाहित कितनी होगी?

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift II]

(a) 10 A (b) 20 A

(c) 40 A (d) 30 A **उत्तर–(a)**

279. किसी चालक के सिरों पर विभवांतर प्रदान करने के लिए प्रयुक्त होने वाला उपकरण कौन-सा है?

[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift II]

(a) गैल्वेनोमीटर (b) वोल्टमीटर

(c) बैटरी (d) ऐमीटर **उत्तर–(b)**

280. प्रत्येक 2Ω के दो प्रतिरोध 4V की एक बैटरी से श्रेणीक्रम में संयोजित है। प्रतिरोधों में से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा (एम्पीयर में) क्या होगी?

[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift II]

(a) 1/2 (b) 4

(c) 2 (d) 1 **उत्तर–(d)**

281. $12\ \Omega$ प्रतिरोध के एक चालक में से 2A की धारा प्रवाहित हो रही है। तो चालक में विभवांतर ज्ञात कीजिए।

[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift I]

(a) 24 V (b) 35 V

(c) 12 V (d) 6 V **उत्तर–(a)**

282. धारा प्रवाहित करने वाले प्रतिरोध R के प्रतिरोधक द्वारा उपभोग की गई विद्युत शक्ति .... है।

[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift I]

(a) IR^2 (b) IR

(c) I^2R (d) I/R **उत्तर–(c)**

283. यदि किसी चालक की लंबाई दोगुनी कर दी दी जाए तो चालक का प्रतिरोध कितना होगा? (अन्य मानदंड समान रखे गए हैं) [RRB Technicians Gr-III 24 Dec 2024 S-III]

(a) आधा (b) एक चौथाई

(c) एक सामान (d) दोगुना **उत्तर–(d)**

284. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन प्रतिरोधकों के समांतर क्रम संयोजन के लिए सही है?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift I]

(a) कुल प्रतिरोध अल्पतम प्रतिरोध के बराबर होता है।

(b) कुल प्रतिरोध सदैव अल्पतम प्रतिरोध से कम होता है।

(c) कुल प्रतिरोध सदैव अल्पतम प्रतिरोध से अधिक होता है।

(d) कुल प्रतिरोध उच्चतम प्रतिरोध के बराबर होता है।

उत्तर–(b)

285. तीन प्रतिरोधों 3Ω, $4\Omega\Omega$, और 6Ω को संयोजन में किस प्रकार जोड़ा जाए, कि उनका कुल प्रतिरोध 13Ω हो जाए?

[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift II]

(a) सभी को श्रेणी क्रम में

(b) किसी भी संयोजन पर निर्भर नहीं है

(c) सभी पार्श्व क्रम में

(d) 6Ω और 4Ω को पार्श्व क्रम में और उनके साथ 3Ωको श्रेणी क्रम में **उत्तर–(a)**

286. एक प्रतिरोध जिसका मान $R = 10\ \Omega$ है, 10 वोल्ट की बैटरी से संयोजित है। एक मिनट में उत्पन्न शक्ति P और ऊष्मा H की मात्रा क्या होगी?

[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift III]

(a) P = 20W H = 1200J

(b) P = 1W, H = 60J

(c) P = 10W, H = 600J

(d) P = 100W, H = 6000J **उत्तर–(c)**

287. घरेलू परिपथों में प्रयुक्त उपकरणों के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है:

[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift II]

(a) AC, गीजर जैसे भारी उपकरण श्रेणी क्रम में संयोजित होते है

(b) सभी उपकरण पार्श्व क्रम में संयोजित होते है

(c) सभी उपकरण श्रेणी क्रम में संयोजित होते है

(d) AC, गीजर जैसी भारी उपकरण पार्श्व क्रम में संयोजित होते हैं, और वल्व, ट्यूबलाइट जैसे हल्के उपकरण श्रेणी क्रम में संयोजित होते। **उत्तर–(b)**

288. निम्नलिखित विकल्पों में से सही युग्मों का चयन कीजिए।

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift II]

(a) (a) प्रतिरोध-एम्पीयर मीटर (b) प्रतिरोधकता-वोल्ट/मीटर

(b) (a) प्रतिरोध-ओम (b) प्रतिरोधकता -प्रतिरोध-वोल्ट/मीटर

(c) (a) प्रतिरोध-ओम (b) प्रतिरोधकता -ओम मीटर

(d) (a) प्रतिरोध-वोल्ट/एम्पीयर (b) प्रतिरोधकता - ओम

उत्तर–(c)

289. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प 1 ओम के बराबर है (यदि V और A क्रमशः वोल्ट और एम्पीयर है)?

[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift I]

(a) 1V/1A (b) 1V/2A

(c) 1V 1A (d) 1A/1V **उत्तर–(a)**

290. निम्नलिखित में से क्या दैनिक जीवन में विद्युत (बिजली) के व्यावहारिक अनुप्रयोगों से संबंधित है/हैं?

(A) विद्युत ओवन (Electric oven)

(B) विद्युत इस्त्री (Electric laundry iron)

(C) सौर जल तापक (Solar water heater)

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift I]

(a) केवल (A) और (C) (b) (A), (B) और (C)

(c) केवल (B) और (C) (d) केवल (A) और (B)

उत्तर–(d)

291. एक परिपथ में, एक 10 वोल्ट की बैटरी और तीन प्रतिरोध $R1 = 2\Omega$, $R2 = 3\Omega$, और $R3 = 6\Omega$ एक-दूसरे के समानांतर क्रम में जुड़े हुए है। निम्नलिखित में से कौन-सा परिपथ में प्रवाहित होने वाले प्रभावी प्रतिरोध R_e और धारा। का सही मान है?

[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]

(a) $R_e = 1\Omega, I = 10A$ (b) $R_e = 2\Omega, I = 10A$

(c) $R_e = 1\Omega, I = 1A$ (d) $R_e = 2\Omega, I = 1A$

उत्तर–(a)

292. एक विद्युत बल्व 200 V के जनित्र से जुड़ा है। बल्व द्वारा ली जाने वाली विद्युत धारा 0.1A है। बल्व की शक्ति कितनी है?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]

(a) 20 W (b) 10 W

(c) 200 W (d) 2 W **उत्तर–(a)**

293. कितने इलेक्ट्रॉन पर आवेश 1 कूलॉम विद्युत आवेश के बराबर होता है?

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift I]

(a) 6×10^{18} (b) 4.2×10^{16}

(c) 9.1×10^{31} (d) 1.6×10^{19} **उत्तर–(a)**

294. एक विद्युत बल्व के तंतु द्वारा 1A की विद्युत धारा प्रवाहित होती है। 8 मिनट में तंतु के अनुप्रस्थ-काट से गुजरने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या......के बराबर होगी। (दिया गया है, इलेक्ट्रॉन (e) का आवेश 1.6×10^{19} के बराबर है)

[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift I]

(a) 3×10^{21} (b) 3×10^{20}

(c) 3×10^{19} (d) 3×10^{22} **उत्तर–(a)**

295. एक विद्युत बल्ब के तंतु द्वारा 5 मिनट तक 1A विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, तो परिपथ से प्रवाहित होने वाले विद्युत आवेश की मात्रा कितनी होगी?

[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift III]

(a) 300 C (b) 150 C
(c) 10 C (d) 5C **उत्तर–(a)**

296. दो प्रतिरोधकों के पार्श्व संयोजन का प्रभावी प्रतिरोध हमेशा. ...... होता है।

[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift III]

(a) प्रतिरोधकों के प्रतिरोध के योग के बराबर
(b) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोध से कम
(c) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोध से अधिक
(d) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोध के गुणनफल के बराबर
उत्तर–(b)

297. यदि किसी चालक के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल दोगुना कर दिया जाए तथा अन्य कारकों में परिवर्तन न किया जाए, तो चालक की प्रतिरोधकता कितनी होगी?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]

(a) आधी (b) एक-चौथाई
(c) दोगुनी (d) एक सामन **उत्तर–(d)**

298. यदि किसी चालक में 10 sec तक 1A धारा प्रवाहित हो रही है, तो उसें प्रवाहित होने वाला आवेश (कूलॉम में) क्या होगा?

[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift III]

(a) 1 (b) 0.1
(c) 10 (d) 100 **उत्तर–(c)**

299. एक तार में 2A विद्युत धारा प्रवाहित होती है जब इस तार के दोनों सिरों को 4V के विभवांतर पर बनाए रखा जाता है। तार का प्रतिरोध क्या होगा?

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift III]

(a) 2Ω (b) $\frac{1}{2}\Omega$
(c) 8Ω (d) 4Ω **उत्तर–(a)**

300. प्रतिरोधकों के श्रेणी संयोजन का समतुल्य प्रतिरोध क्या होता है?

[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift I]

(a) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों का गुणनफल
(b) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों का योग
(c) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों के योग का व्युत्क्रम
(d) अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों के बच का अंतर
उत्तर–(b)

301. दो विभिन्न प्रतिरोधकों के समांतर संयोजन में निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं?
(A) प्रत्येक प्रतिरोधक पर विभवांतर का मान समान होता है
(B) प्रत्येक प्रतिरोधक में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का मान समान होता है।

[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift I]

(a) 'A' और 'B' दोनों गलत है।
(b) 'A' गलत है और 'B' सही है।
(c) 'A' और 'B' दोनों सही हैं।
(d) 'A' सही है और 'B' गलत है। **उत्तर–(d)**

302. एक प्रतिरोधक की प्रतिरोधकता ρ है। इस प्रतिरोधक को तीन बराबर भागों में काटा जाता है, प्रत्येक भाग की प्रतिरोधकता क्या होगी?

[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift II]

(a) ρ (b) $\frac{\rho}{3}$
(c) 3ρ (d) 6ρ **उत्तर–(a)**

303. निम्नलिखित में से कौन-सा कारक किसी चालक (स्थिर ताप पर) के प्रतिरोध को प्रभावित नहीं करता है?
(i) चालक का अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल
(ii) चालक में प्रवाहित होने वाली धारा
(iii) चालक की लंबाई

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift III]

(a) केवल (iii) (b) (i) और (ii) दोनों
(c) (i) और (iii) दोनों (d) केवल (ii) **उत्तर–(d)**

304. 10Ω प्रतिरोध का एक विद्युत लैप और 2Ω प्रतिरोध का एक चालक 24V बैटरी से श्रेणी क्रम में संयोजित है। इस परिपथ में से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा कितनी होगी?

[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift III]

(a) 1A (b) 2A
(c) 3A (d) 4A **उत्तर–(b)**

305. एक परिपथ में, यदि 5Ω, 10Ω, 20Ω के तीन प्रतिरोधक पार्श्व संयोजन में जुड़े हुए हैं, तो परिपथ का समतुलय प्रतिरोध कितना होगा?

[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift I]

(a) 20Ω (b) $\frac{20}{7}\Omega$
(c) 35Ω (d) $\frac{40}{7}\Omega$ **उत्तर–(b)**

306. निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही नहीं है/हैं?
(i) किसी चालक का प्रतिरोध ताप पर निर्भर नहीं करता है
(ii) किसी प्रतिरोधक पर वोल्टता जितनी अधिक होगी, उसमें धारा उतनी ही अधिक प्रवाहित होगी।
(iii) प्रतिरोध का S.I. मात्रक ओम है।

[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift II]

(a) केवल (ii) (b) (ii) और (iii) दोनों
(c) (i) और (ii) दोनों (d) केवल (i) **उत्तर–(d)**

307. द्रव्यमान m का एक पिंड और द्रव्यमान 4 m का एक पिंड समान ऊंचाई से गिराया जाता है, दोनों पिंडों द्वारा जमीन तक पहुंचने में लगने वाले समय का अनुपात क्या होगा? (वायु प्रतिरोध उपेक्षित है)

RRB Technician Grade-3 29.12.2024 Shift-1

(a) 1 : 1 (b) 1 : 2
(c) 1 : 4 (d) 4 : 1 **उत्तर–(a)**

NUMERICAL QUESTIONS

TYPE-1

$\boxed{P = VI}$ $\boxed{P = I^2R}$ $\boxed{P = \frac{V^2}{R}}$ $\boxed{R = \frac{V^2}{P}}$

$\boxed{R = \rho\frac{l}{A}}$ $\boxed{R = \rho\frac{l}{\pi r^2}}$

$\boxed{V = IR}$ $\boxed{I = \frac{V}{R}}$

1. 100V के विभवांतर पर किसी चालक में 6A की विद्युत धारा प्रवाहित होती है। खर्च हुई शक्ति होगी– [RRB JE 2019]

(a) 600 W (b) 1.1 kW
(c) 2000 W (d) 100 W **उत्तर–(a)**

Sol : दिया है–

V = 100 V I = 6 Amp.
P = ? P = VI
= 100 × 6 = 600 W **Ans.**

2. 1.5Ω के प्रतिरोध वाले परिपथ पर 150 V लगाया जाता है, प्रतिरोध द्वारा खर्च शक्ति .... होगी। [RRB JE 2019]

(a) 100 W (b) 500 W
(c) 15000 W (d) 1000 W **उत्तर–(c)**

Sol : दिया है–

R = 1.5 Ω V = 150 V P = ?

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{150 \times 150}{1.5}$$

$$P = \frac{150 \times 150 \times 10}{15}$$

P = 15000 W **Ans.**

3. किसी ऐसे तार के प्रतिरोध क्या होगा, जिसमें 2V संभावित अंतर लागू किया जाता है, तार के माध्यम से करंट का प्रवाह 1 A है ? [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-3]

(a) 0.5 ओहम (b) 2 ओहम
(c) 0.02 ओहम (d) 20 ओहम **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $\text{प्रतिरोध} = \dfrac{\text{विभवांतर (v)}}{\text{धारा I}}$

$R = \dfrac{2}{1}$ R = 2Ω R = 2 ओहम

4. यदि 10 Ω के एक प्रतिरोधक में 1.5 एम्पियर की विद्युत धारा बनी रहती है, तो 1 मिनट में निष्कासित ऊर्जा की मात्रा कितनी होगी ? [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-2] [RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]

(a) 1350 Joule (b) 135 Joule
(c) 15 Joule (d) 22.5 Joule
उत्तर–(a)

Sol. (a) प्रतिरोधक = 10 Ω (ओम्)
धारा (I) = 1.5 A (एम्पियर)
समय (T) = 1 मिनट = 60 Second
$H = I^2RT$
$H = (1.5)^2 \times 10 \times 60$
$H = 1.5 \times 1.5 \times 10 \times 60$
$= 225 \times 6$

$$\boxed{H = 1350\text{ J}}$$

अत: 1 मिनट में प्रतिरोधक में अपव्यय होने वाली ऊर्जा 1350 जूल (J) होगी।

5. यदि एक हीटर 1 मिनट 20 सेकंड में 60 KJ ऊष्मा उत्पन्न करता है, तो उसकी शक्ति ज्ञात कीजिए। [Group-D, 15.09.2022 Shift-3]

(a) 7.5 kW (b) 150 W
(c) 1.5 kW (d) 750 W **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है–
H = 60 KJ = 60000 J
t = 1 min. 20 sec. = 80 sec.
P = ?
सूत्र से, H = Pt

$$P = \frac{H}{t} = \frac{60000}{80} = 750W$$

6. 3 V की बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित दो विद्युत बल्बों (प्रत्येक का प्रतिरोध 5 Ω) द्वारा उपभोग की जाने वाली विद्युत शक्ति निम्नांकित में से कितनी होगी ? [Group-D, 15.09.2022 Shift-3]

(a) 0.9 W (b) 1 W
(c) 3 W (d) 0.3 W **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है–
V = 3v
R = (5 + 5) Ω [श्रेणीक्रम में दो बल्व का प्रतिरोध]
= 10 Ω
P = ?
सूत्र से,

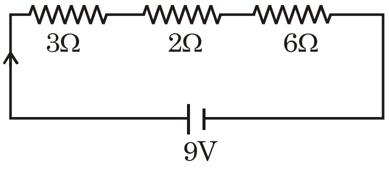
$$P = VI = \frac{V^2}{R} \quad \left[\begin{array}{l} \therefore\ V = IR \\ I = \dfrac{V}{R} \end{array}\right]$$

$$= \frac{3^2}{10} = \frac{9}{10} = 0.9\text{W}$$ **Ans.**

7. यदि श्रेणी क्रम में संयोजित 3Ω, 2Ω और 6 Ω के तीन प्रतिरोधकों को 9V की बैटरी के साथ जोड़ा जाता है, तो 6Ω प्रतिरोधक में विभवांतर ज्ञात कीजिए। [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) 1.6 V (b) 4.9 V
(c) 9 V (d) 2.4 V **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है–$R_1 = 3\ \Omega$ $R_2 = 2\ \Omega$
$R_3 = 6\ \Omega$
V = 9 v
R_3 में विभवांतर $V_{R_3} = ?$



$R_{eq} = (3 + 2 + 6)\ \Omega = 11\ \Omega$
सूत्र से,
$V = IR_{eq}$

$$\therefore\ I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{9}{11}\text{A}$$

अत: 6 Ω प्रतिरोधक में विभवांतर–

$$V_{R_3} = IR_3 = \frac{9}{11} \times 6 = \frac{54}{11} = 4.9\text{ Volt.}$$

8. 10 ओम प्रतिरोध वाले एक विद्युत परिपथ से प्रवाहित धारा I = 5 amp है, प्रति सेकेंड उत्पन्न ऊष्मा कितनी होगी ? [Group-D, 26.09.2022 Shift-2]

(a) 250 जूल (b) 50 जूल

(c) 250 कैलोरी (d) 50 कैलोरी **उत्तर–(a)**

Sol. (a) $H = I^2R$

$= (5)^2 \times 10 = 25 \times 10$

$= 250$ जूल

9. 4 Ω प्रतिरोध वाले एक चालक की कुंडली में 1 mA की धारा प्रेरित होने पर कुंडली में प्रेरित विद्युतवाहक बल (ई. एम.एफ.) निम्नांकित में से कितना होगा ? [Group-D, 14.09.2022 Shift-1]

(a) 4 mV (b) 1 mV

(c) 4 V (d) 1 V **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $R = 4\ \Omega$ $I = 1\ mA$ $V = ?$

सूत्र से, $V = IR = 1 \times 4 = 4$ mv

10. एक ट्रेडमिल पर व्यायाम करते हुए किसी व्यक्ति को पता चलता है कि वह एक घंटे में 2.25×10^5 J ऊर्जा खर्च करता है। उसके द्वारा उत्पादित किया गया औसत पॉवर आउटपुट कितना है ? [TH-27 Aug, 2018 Shift-I]

(a) 25.5 W (b) 30 W

(c) 45.5 W (d) 50 W

(e) 62.5 W

Sol. (e) हम जानते हैं कि शक्ति = कार्य/समय

अत: $P = \frac{w}{t}$

दिया गया है : $w = 2.25 \times 10^5$ J

$t = 1$ घण्टा $= 60 \times 60$ सेकेण्ड

$$p = \frac{2.25 \times 10^5}{60 \times 60}$$

$p = 62.5$ w

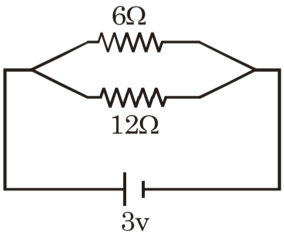
11. क्रमशः 6 Ω और 12 Ω के दो प्रतिरोध A और B, 3 V की बैटरी के साथ समानांतर क्रम में संयोजित हैं। 1 सेकंड में बैटरी द्वारा परिपथ को आपूर्ति की गई कुल ऊर्जा............ होगी। [Group-D, 26.08.2022, Shift-3]

(a) 1.5 J (b) 2.25 J

(c) 0.75 J (d) 4.5 J **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, $R_1 = 6\Omega$ $R_2 = 12\Omega$ $V = 3v$

$t = 1$ sec. $H = ?$



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{2+1}{12} = \frac{1}{4}$$

$\therefore\ R_{eq} = 4\Omega$

सूत्र से, $H = VIt = \frac{V^2}{R} \times t = \frac{9^2}{4} \times 1 = \frac{9}{4} = 2.25$ J

12. 10 ओम के उस प्रतिरोध से प्रति सेकेण्ड प्रवाहित होने वाली धारा .... होगी, जिसमें 360 J ऊर्जा उत्पन्न होती है। [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]

(a) 36 amp (b) 90 amp

(c) 3600 amp (d) 6 amp **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, $H = 360$ J $R = 10\Omega$ $t = 1$ Sec.

$I = ?$

सूत्र से, $H = I^2Rt$

$$\therefore\ I^2 = \frac{H}{Rt} \Rightarrow I = \sqrt{\frac{H}{Rt}} = \sqrt{\frac{360}{10 \times 1}}$$

$I = 6$ Amp.

13. 20 V के स्रोत में संयोजित एक विद्युत उपकरण से प्रति 5 सेकेण्ड में 15 कूलॉम आवेश प्रवाहित हो रहा है, तो इसकी शक्ति ज्ञात कीजिए। [Group-D 28.09.2022 2nd Shift]

(a) 60 वाट (b) 1500 कैलोरी

(c) 1500 वाट (d) 60 कैलोरी **उत्तर–(a)**

Sol. (d) दिया है– $V = 20v$ $t = 5$ sec. $Q = 15C$

$P = ?$

सूत्र से, $P = V \times I$ $\left[\therefore\ I = \frac{Q}{t}\right]$

$= 20 \times 15/5 = 60W$

14. प्रत्येक 10Ω के दो प्रतिरोध समानांतर क्रम में संयोजित है। इसके बाद इस संयोजन को 10Ω के तीसरे प्रतिरोध और 6V की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में संयोजित किया गया है। बैटरी द्वारा आपूर्ति की गई शक्ति .... होगी। [Group-D 09.09.2022 1st Shift]

(a) 5.4 W (b) 1.2 W

(c) 10.8 W (d) 2.4 W **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है,

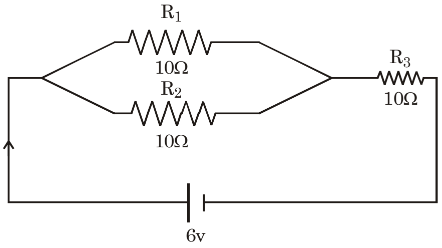
$R_1 = 10\Omega$

$R_2 = 10\Omega$

$R_3 = 10\Omega$

$V = 6v$

$P = ?$



$R_{12} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 5\Omega$ [$\therefore$ R_1 और R_2 समांतर क्रम में हैं]

$\therefore\ R_{123} = R_{12} + R_3 = 5 + 10 = 15\Omega$ [$\therefore$ श्रेणीक्रम में]

सूत्र से,

$$P = V \times I = \frac{V^2}{R_{123}} \quad \left[\begin{array}{l}\therefore\ V = IR \\ \therefore\ I = \frac{V}{R}\end{array}\right]$$

$$= \frac{6^2}{15} = \frac{36}{15} = 2.4W$$

15. 10Ω और 20Ω के दो प्रतिरोध A और B, 6 V की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में संयोजित हैं। यदि V_1 और V_2 क्रमशः A और B के सिरों पर विभवपात हैं और I_1 और I_2 उनसे होकर प्रवाहित होने वाली धाराएं हैं, तो (V_1/V_2) और (I_1/I_2) क्रमशः ...... हैं। [Group-D 05.09.2022 2nd Shift]

(a) 2 और $\left(\frac{1}{2}\right)$ (b) 2 और 1

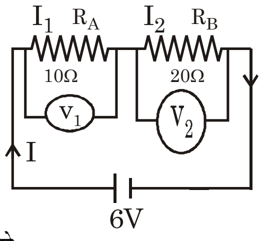
(c) $\left(\frac{1}{2}\right)$ और $\left(\frac{1}{2}\right)$ (d) $\left(\frac{1}{2}\right)$ और 1 **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है–

$R_A = 10\Omega$

$R_B = 20\Omega$

V = 6v



सूत्र से,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_1R_A}{I_2R_B} = \frac{I\times10}{I\times20} = \frac{1}{2}$$

[चुंकि श्रेणीक्रम में धारा I समान होता है। अतः $I_1 = I_2 = I$]

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{I}{I} = 1$$

$$\therefore \left(\frac{V_1}{V_2}\right) \& \left(\frac{I_1}{I_2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right) \& 1$$

16. क्रमशः 10 Ω और 30 Ω के दो प्रतिरोध A और B, 6 V की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में संयोजित है। 1 सेकेंड में प्रतिरोध में क्षय होने वाली कुल ऊष्मा...........होगी। [Group-D, 26.08.2022, Shift-3]

(a) 4.8 J (b) 0.45 J

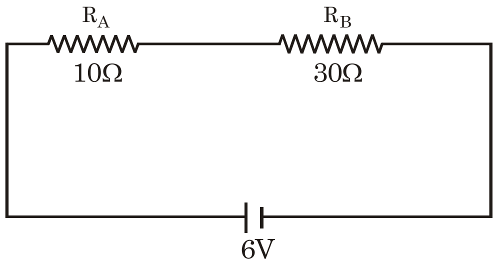
(c) 2.4 J (d) 0.9 J **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है–

$R_A = 10\Omega$ $R_B = 30\Omega$

V = 6v t = 1 Sec.

H = ?



$R_{AB} = 10 + 30 = 40\Omega$

सूत्र से, $H = \frac{V^2}{R} = \frac{36}{40} = 0.9J$

17. यदि एक 12 V विद्युत-आपूर्ति एक बल्व को 24W की शक्ति प्रदान करती है, तो 6V आपूर्ति में संयोजित किए जाने पर बल्व को आपूर्ति से संयोजित किए जाने पर बल्व को आपूर्ति की गई शक्ति कितनी होगी? [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]

(a) 18W (b) 9W

(c) 12W (d) 6W **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है–

$P_1 = 24W$ $V_1 = 12V$

$V_2 = 6V$ $P_2 = ?$

सूत्र से,

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R}$$

$$\therefore R = \frac{12^2}{24} = \frac{12\times12}{24} = 6\Omega$$

फिर से,

$$P_2 = \frac{V_1^2}{R} = \frac{6^2}{6} = \frac{6\times6}{6} = 6W$$

18. 30W का एक उपकरण, 12V की बैटरी के साथ संयोजित है। उपकरण में प्रवाहित धारा होगी। [Group-D 30.08.2022 Shift 3]

(a) 2.5 A (b) 1.25 A

(c) 0.4 A (d) 0.2 A **उत्तर–(a)**

Sol. (a) P = 30W V = 12V I = ?

सूत्र से, P = VI

$$\therefore I = \frac{P}{V} = \frac{30}{12} = 2.5 \text{ Amp.}$$

19. 1000 W रेटिंग वाले एक इलेक्ट्रिक हीटर और 2000˘ W रेटिंग वाले एक इलेक्ट्रिक गीजर को प्रतिदिन 4 घंटे के लिए उपयोग किया जाता है। 10 दिनों में व्यय ऊर्जा (kWh में) ज्ञात कीजिए। [Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) 12000 (b) 120

(c) 1200 (d) 12 **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $P_1 = 1000W$ $P_2 = 2000W$

t = 4 h/day

$P_{12} = P_1 + P_2 = 3000W$

अतः 10 दिनों में व्यय ऊर्जा kwh में = P × t

= 3000W × 4h × 10 day

= 3 kw × 40h

= 120 kwh

20. एक विद्युत उपकरण 220 V आपूर्ति से संयोजित होने पर 5 A की धारा लेता है। विद्युत उपकरण की शक्ति ज्ञात कीजिए। [Group-D, 25.08.2022 Shift-3]

(a) 1.1 kW (b) 110 W

(c) 0.44 kW (d) 440 W **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है– V = 220V I = 5A P = ?

सूत्र से, P = VI = 220 × 5 = 1100W = 1.1 kw

21. 0.2 Ω, 0.4 Ω, 0.6 Ω, 0.8 Ω के प्रतिरोध श्रेणीक्रम में, एक 20 V वोल्टेज स्रोत के साथ संयोजित हैं। विद्युत परिपथ की निबल शक्ति कितनी होगी ? [Group-D 26.09.2022, 3rd Shift]

(a) 20 J/s (b) 80 J/s
(c) 800 वाट (d) 200 वाट **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है–

$R_1 = 0.2\Omega$ $R_2 = 0.4\Omega$
$R_3 = 0.6\Omega$ $R_4 = 0.8\Omega$
$V = 20V$

समतुल्य प्रतिरोध

$R_{eq} = 0.2 + 0.4 + 0.6 + 0.8 = 2\Omega$

सूत्र से, $P = \frac{V^2}{R} = \frac{20 \times 20}{2} = 200W$

22. 200 W का एक बल्ब, 220 V के स्रोत से जुड़ा हुआ। बल्ब में प्रवाहित होने वाली धारा .... होगी। [Group-D, 29.08.2022 Shift-1]

(a) 0.45 A (b) 1.1 A
(c) 0.91 A (d) 2.2 A **उत्तर–(c)**

23. 10Ω का एक प्रतिरोध A, 20Ω के प्रतिरोध B और 6 V की बैटरी के साथ श्रेणी क्रम में जुड़ा हुआ है। A और B के सिरों पर विभवपात क्रमशः .... होगा। [Group-D, 12.09.2022 Shift-3]

(a) 2 V और 4 V (b) 3 V और 3 V
(c) 4 V और 2 V (d) 1 V और 5 V **उत्तर–(a)**

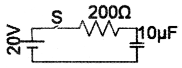
24. एक विद्युत बल्ब को 220 V के एक जनित्र से संयोजित किए जाने पर इसमें 2 amp की धारा प्रवाहित होती है, तो इसकी शक्ति .... होगी। [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(a) 120 वॉट (b) 440 जूल
(c) 440 वॉट (d) 120 जूल **उत्तर–(c)**

25. मान लीजिए कि 0.05 A की एक धारा, प्रतिरोध R वाले किसी तार से होकर प्रवाहित हो रही है, जबकि प्रतिरोध के टर्मिनलों पर वोल्टेज 10 V है। यदि इस तार के सिरों पर वोल्टेज 20 V हो, तो इससे प्रवाहित होने वाली धारा का मान क्या होगा ? [Group-D, 17.09.2022 Shift-2]

(a) 0.1 A (b) 0.2 A
(c) 0.01 A (d) 0.02 A **उत्तर–(a)**

26. DC आपूर्ति पर स्विचिंग के समय दिए गए परिपथ में आवेशन धारा (charging current) का मान .... होगा।



[DMRC M. Electrician - 19 Feb., 2020 Shift-I]

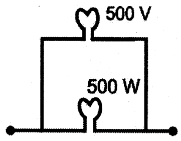
(a) शून्य (b) 100 mA
(c) 10 mA (d) 1 mA

Sol. (a) चूंकि डी.सी. आपूर्ति में कैपेसिटर ओपन सर्किट रहता है अतः परिपथ में प्रवाहित कुल धारा का मान शून्य होगा। इसी प्रकार डी.सी. आपूर्ति में प्रेरकत्व शॉर्ट सर्किट रहता है।

27. 500 वाट के दो लैम्प समांतर में लगाए गए। इनकी कुल वॉटेज निम्नलिखित के बराबर होगी— [UPPCL TG2-8 Nov, 2014]

(a) 1000W (b) 500 W
(c) 2000W (d) 250W

Sol. (a)



समानान्तर में तुल्य वोल्टता योगात्मक होगी इसलिए

$W = W_1 + W_2$ $W = 500 + 500$
$W = 1000$ W

28. दो लैंप 230 V की शृंखला में 230 V, 100 W और 230 V 25 W से जुड़ा हुआ है, तो निम्न में से कौन-सा कथन सही है। [ISRO SRIHARIKOTA TECH. 2018]

(a) 25 W लैंप चमकीला होगा
(b) 100 W लैंप चमकीला होगा
(c) दोनों लैंप बराबर चमकेंगे
(d) 25 W लैंप फ्यूज हो जाएगा

Sol. (a) अधिक प्रतिरोध वाले लैंप की पावर खपत अधिक होगी अतः 25W वाला लैंप अधिक चमकेगा।

TYPE-2

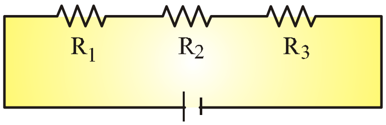
प्रतिरोध का संयोजन :

श्रेणी क्रम संयोजन	समान्तर क्रम संयोजन
$R_{समतुल्य} = R_1 + R_2 + ...$	$\frac{1}{R_{समतुल्य}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} .....$
$R_{समतुल्य} = R_1 + R_2 + R_3$	$R_{समतुल्य} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

1. 3Ω, 2Ω और 5Ω के क्रमशः तीन प्रतिरोधों को 12V की बैट्री से श्रेणी में जोड़ा जाता है। परिपथ का कुल प्रतिरोध .... होगा। [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 8Ω (b) 10Ω
(c) 4Ω (d) 2Ω **उत्तर–(b)**

Sol :



समतुल्य प्रतिरोध–

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$
$= 3 + 2 + 5$
$R_{eq} = 10\ \Omega$

2. 10Ω, 12Ω और 24Ω के तीन प्रतिरोध 250V सप्लाई से समानांतर जुड़ें हैं। प्रत्येक प्रतिरोध पर विभवांतर का मान . ... होगा। [RRB JE/Sr.Se Bhopal 2014]

(a) समान (b) भिन्न
(c) 100V से कम (d) 100V से अधिक

उत्तर–(a)

Sol : समानान्तर में–प्रत्येक परिपथ में वोल्टेज समान होता है तथा धारा का मान असमान होता है।

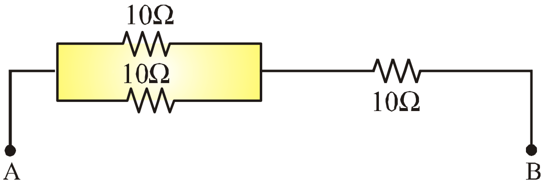
श्रेणी में–धारा का मान प्रत्येक स्थिति में समान होता है। तथा वोल्टेज का मान असमान होता है।

3. 10Ω के दो समान प्रतिरोधक, समानांतर रूप में जुड़े हैं। यह संयोजन, 10Ω के तीसरे प्रतिरोधक से जोड़ा जाता है। संयोजन का समकक्ष प्रतिरोध .... के बराबर होगा– [RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]

(a) 30Ω (b) 5Ω

(c) 15Ω (d) 10Ω **उत्तर–(c)**

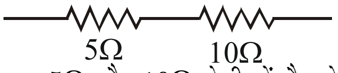
Sol : (c)



दो 10 Ω के प्रतिरोध समान्तर में है

$$R_1 = \frac{10 \times 10}{10+10} = \frac{100}{20}$$

$R_1 = 5\Omega$



अब 5Ω और 10Ω श्रेणी में है, तो

$R_{eq} = 5 + 10$

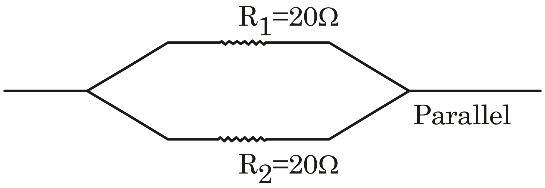
$= 15\Omega$

4. 20 Ω के दो प्रतिरोधकों को समानांतर रूप से एक दूसरे के साथ जोड़ा जाता है। फिर, इस समायोजन को 10 Ω के प्रतिरोध से जोड़ा जाता है। उनका समतुल्य प्रतिरोध कितना होगा ? [RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-2]

(a) 10 Ω (b) 30 Ω

(c) 5 Ω (d) 20 Ω **उत्तर–(d)**

Sol. (d) 20 Ω के दो समान समानांतर प्रतिरोधक

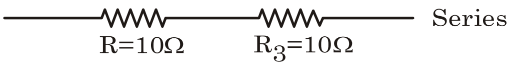


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \qquad \frac{1}{R} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \qquad \boxed{R = 10\Omega}$$

10 Ω के प्रतिरोधक से शृंखला में जुड़ा है।

$R_3 = 10\Omega$



समतुल्य प्रतिरोधक $(R_{eq}) = R + R_3$

$R_{eq} = 10 + 10$

$\boxed{R_{eq} = 20\Omega}$

समतुल्य प्रतिरोध 20Ω होगा।

5. समानांतर क्रम में संयोजित 10 ओम और 40 ओम के दो प्रतिरोधों का निवल प्रतिरोध (net resistance) कितना होगा ? [Group-D, 26.09.2022 Shift-2]

(a) 1/60 ओम (b) 60 ओम

(c) 1/8 ओम (d) 8 ओम **उत्तर–(d)**

Sol. (d) समांतर क्रम में कुल प्रतिरोध $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} \qquad \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{4+1}{40} = \frac{5}{40}$$

$$R_{eq} = \frac{40}{5} = 8\Omega$$

6. क्रमशः 2Ω और 3Ω प्रतिरोध वाले दो प्रतिरोधों के समांतर संयोजन का प्रभावी प्रतिरोध कितना होगा ? [Group-D, 11.10.2022 Shift-1]

(a) 1.2 Ω (b) 0.83 Ω

(c) 8.3 Ω (d) 5 Ω **उत्तर–(a)**

Sol. (a) समानांतर क्रम में कुल प्रतिरोध $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \qquad \frac{1}{R_{eq}} = \frac{3+2}{6} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{5}{6} \qquad \therefore R_{eq} = \frac{6}{5} = 1.2\Omega$$

7. 2200 W का एक इलेक्ट्रिक टोस्टर, 220 V पर संचालित होता है। इसकी कुंडली का प्रतिरोध..........होगा। [Group-D, 02.09.2022 Shift-3]

(a) 11 Ω (b) 22 Ω

(c) 44 Ω (d) 88 Ω **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $\because P = \frac{V^2}{R}$

$$\because R = \frac{V^2}{P}$$

$$\therefore R = \frac{220 \times 220}{2200} = 22\Omega$$

8. 4 Ω प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए 12 Ω के कितने प्रतिरोधकों को समानांतर क्रम संयोजन में संयोजित किया जाना चाहिए ? [Group-D, 02.09.2022 Shift-3]

(a) 4 प्रतिरोधक (b) 8 प्रतिरोधक

(c) 3 प्रतिरोधक (d) 2 प्रतिरोधक **उत्तर–(c)**

Sol. (c) सूत्र से, $R_{eq} = \frac{R}{n}$

$$\Rightarrow 4 = \frac{12}{n}$$

n = 3 प्रतिरोधक

9. 12 V की एक बैटरी R प्रतिरोध वाले एक प्रतिरोध के टर्मिनलों के बीच संयोजित है। यदि परिपथ से 2.4 mA की धारा प्रवाहित होती है, तो R का मान...........ओम होगा। [Group-D 07.10.2022 2nd Shift]

(a) 2×10^{-4} (b) 5000

(c) 2×10^{-4} मिली (d) 5000 मिली **उत्तर–(b)**

Sol. (b) V = 12 V, R= ?

I = 2.4 mA

$$\therefore R = \frac{12}{2.4 \times 10^{-3}}$$

$$= \frac{12 \times 10 \times 10 \times 10}{2.4} = 5 \times 10^3 = 5000 \text{ Ans.}$$

10. 40Ω प्रतिरोध का एक विद्युत लैम्प, 200Ω प्रतिरोध का एक टोस्टर, और 400Ω प्रतिरोध का एक वाटर फिल्टर, समांतर क्रम में एक 220 V स्रोत से संयोजित हैं। मान लीजिए कि एक विद्युत आयरन, 220 V के स्रोत से संयोजित किए जाने पर उपरोक्त तीन उपकरणों द्वारा ली जाने वाली धारा के समान धारा लेता है, तो आयरन का प्रतिरोध और उससे होकर प्रवाहित होने वाली धारा..........हैं।
[Group-D 07.10.2022 2nd Shift]

(a) क्रमश: 50.77Ω और 4.15 A
(b) क्रमश: 40.77 Ω और 5.15 A
(c) क्रमश: 30.77 Ω और 7.15 A
(d) क्रमश: 20.77 Ω और 9.15 A **उत्तर–(c)**

Sol. (c) समानांतर क्रम में कुल प्रतिरोध, $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{40} + \frac{1}{200} + \frac{1}{400}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{10+2+1}{400}$$

$$R_{eq} = \frac{400}{13} = 30.77\Omega$$

$\because$ V = IR $\quad\therefore$ $I = \frac{V}{R}$

$$\Rightarrow I = \frac{220}{\frac{400}{13}} = 220 \times \frac{13}{400} = 7.15A$$

11. 8Ω, 12Ω और 24Ω के तीन प्रतिरोध समानांतर क्रम में संयोजित है। इस संयोजन का प्रतिरोध .... होगा।
[Group-D 05.09.2022 2nd Shift]

(a) 4Ω (b) 4.8Ω
(c) 8Ω (d) 44Ω **उत्तर–(a)**

Sol. (a) समांतर में कुल प्रतिरोध $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3+2+1}{24}$$

$$R_{eq} = \frac{24}{6} = 4\Omega$$

12. 5Ω के तीन प्रतिरोध श्रेणीक्रम में संयोजित है और प्रतिरोधों के इस श्रेणीक्रम संयोजन के दोनों सिरों के बीच 10 V की एक बैटरी जुड़ी हुई है। बैटरी में कर्षित धारा ज्ञात कीजिए।
[Group-D 16.09.2022 3rd Shift]

(a) 0.67 A (b) 0.57 A
(c) 0.87 A (d) 0.77 A **उत्तर–(a)**

Sol. (a) श्रेणी में, R = 5 + 5 + 5 = 15 Ω
V = 10 V

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{15} = 0.67 \text{ A}$$

13. किसी दिए गए पदार्थ के तार की लंबाई *l* और प्रतिरोध 'R' है। उसी पदार्थ से निर्मित, पहले वाले तार की तीन गुनी लंबाई और दोगुने अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले एक अन्य तार का प्रतिरोध इनमें से किसके बराबर होगा?
[Group-D 18.08.2022 1st Shift]

(a) $\frac{3}{2}R$ (b) 3R
(c) $\frac{1}{2}R$ (d) $\frac{2}{3}R$ **उत्तर–(a)**

Sol. (a) $R = \frac{\rho L}{A}$ $\quad\because R = \frac{\rho 3L}{2A}$

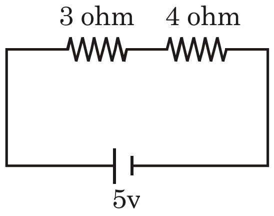
$\because \frac{\rho L}{A} = R \quad\therefore \frac{3}{2}R$

14. ρ प्रतिरोधकता वाले एक धातु के तार को चार बराबर भागों में बाँटा जाता है। प्रत्येक भाग की प्रतिरोधकता कितनी होगी? **[Group-D 18.08.2022 2nd Shift]**

(a) 4ρ (b) ρ
(c) ρ/2 (d) ρ/4 **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, प्रतिरोधकता = ρ
∴ तार को 4 बराबर भागों में बाँटा गया है लेकिन पदार्थ समान है तो प्रतिरोधकता पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
अत: प्रत्येक भागों की प्रतिरोधकता ρ ही होगा।

15. दिए गए परिपथ में 3 ओम प्रतिरोध में प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिए– **[Group-D 18.08.2022 3rd Shift]**



(a) 5/3 A (b) 3/5 A
(c) 5/7 A (d) 7/5 A **उत्तर–(c)**

Sol. (c) श्रेणी क्रम में कुल प्रतिरोध R = 3 + 4 = 7 Ω
श्रेणी क्रम में, V = अलग-अलग
I = समान

$\therefore I = \frac{V}{R} \quad = \frac{5}{7}A$

16. एक चालक तार की लंबाई 1 km है और इसके अनुप्रस्थ काट की त्रिज्या 7 mm है। इस तार से 10Ω का एक प्रतिरोध बनाया गया है। इस प्रतिरोध की प्रतिरोधकता कितनी होगी? **[Group-D 30.09.2022 2nd Shift]**

(a) 7×10^{-6} Ω-m (b) 1×10^{-6} Ω-m
(c) 1.54×10^{-6} Ω-m (d) 2.22×10^{-6} Ω-m
उत्तर–(c)

Sol. (c) l = 1 km $\quad$ r = 7 mm $\quad$ R = 10 $\quad$ ρ = ?
⇒ तार का अनुप्रस्थ काट का क्षे॰ = πr^2

$$= \frac{22}{7} \times 7 \times 10^{-3} \times 7 \times 10^{-3}$$

$$= 154 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

सूत्र से,

$$\Rightarrow R = \rho\frac{l}{A} \Rightarrow \rho = \frac{RA}{l} \Rightarrow \rho = \frac{10 \times 154 \times 10^{-6}}{1000}$$

$\rho = 154 \times 10^{-8} = 1.54 \times 10^{-6}$ Ω - m

17. तांबे के एक तार की त्रिज्या 0.5 mm और लंबाई 100 m है। यदि पदार्थ की प्रतिरोधकता 2.5×10^{-8} ohm-m हो, तो तार का प्रतिरोध .... होगा।

[Group-D 11.10.2022 2nd Shift]

(a) $10/\pi$ ओम (b) 1000π ओम

(c) $1000/\pi$ ओम (d) 10π ओम **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है,

$r = 0.5 \text{ mm} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ m}$

$l = 100 \text{ m}$

$\rho = 2.5 \times 10^{-8} \ \ \Omega - \text{m}$

$R = ?$

सूत्र से, $\boxed{R = \rho\frac{l}{A}}$

$$\Rightarrow R = 2.5 \times 10^{-8} \times \frac{100}{\pi \times 0.5 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 10^{-3}}$$

$$R = 2.5 \times 10^{-8} \times \frac{100 \times 10^{3} \times 10^{3}}{\pi \times 0.5 \times 0.5}$$

$$R = \frac{25}{10} \times \frac{100}{\pi \times 25} = \frac{10}{\pi}\Omega$$

18. एक विद्युत परिपथ, तप्त किए जाने पर, 540 W प्रति मिनट की दर से ऊर्जा की खपत करता है। यदि परिपथ के टर्मिनलों पर वोल्टेज 270 V हो, तो परिपथ का प्रतिरोध कितना होगा? [Group-D 11.10.2022 2nd Shift]

(a) 65 ओम (b) 135 ओम

(c) 270 ओम (d) 540 ओम **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $\because P = \frac{V^2}{R}$

$$\therefore R = \frac{V^2}{P} = \frac{270 \times 270}{540} = 135 \ \Omega$$

19. एक परिपथ तीन प्रतिरोधों R_1, R_2 और R_3 के संयोजन से बना हुआ है, जिनके मान क्रमशः 5Ω, 10Ω और 30Ω हैं और इसे 10 V की (नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली) एक बैटरी से संयोजित किया गया है। प्रत्येक प्रतिरोध, एक दूसरे के साथ समानांतर क्रम में है। परिपथ की कुल प्रतिरोध कितना होगा? [Group-D 16.09.2022 3rd Shift]

(a) 5Ω (b) 1Ω

(c) 6Ω (d) 3Ω **उत्तर–(d)**

Sol. (d) समांतर में कुल प्रतिरोध, $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30}$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{6+3+1}{30} \qquad \Rightarrow R_{eq} = \frac{30}{10} = 3 \ \Omega$$

20. दो परिपथों A और B पर विचार कीजिए और परिपथ A में R_A प्रतिरोध वाले 12 प्रतिरोध संयोजित हैं और परिपथ B में R_B प्रतिरोध वाले 12 प्रतिरोध संयोजित है। प्रत्येक परिपथ में, प्रतिरोधों को इस प्रकार संयोजित किया गया है कि प्रत्येक परिपथ का निबल प्रतिरोध (net resistance) न्यूनतम हो। अब नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली 30 V की एक बैटरी को अलग-अलग प्रत्येक परिपथ में जोड़ने पर परिपथ A और परिपथ B द्वारा कर्षित धाराएँ क्रमशः 10 A और 18 A हैं। R_A और R_B के मान क्या होंगे?

[Group-D 16.09.2022 3rd Shift]

[Group-D 19.09.2022 3rd Shift]

(a) $R_A = 36\Omega$ और $R_B = 15\Omega$

(b) $R_A = 36\Omega$ और $R_B = 20\Omega$

(c) $R_A = 26\Omega$ और $R_B = 25\Omega$

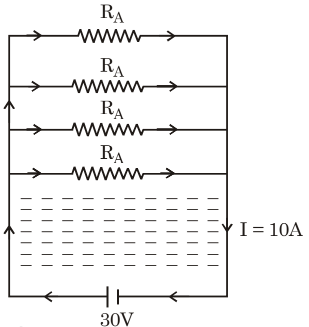
(d) $R_A = 26\Omega$ और $R_B = 20\Omega$ **उत्तर–(b)**

Sol. (b) दिया है, प्रतिरोधों की सं॰ = 12

परिपथ A→

$\Rightarrow$ Volt = 30v

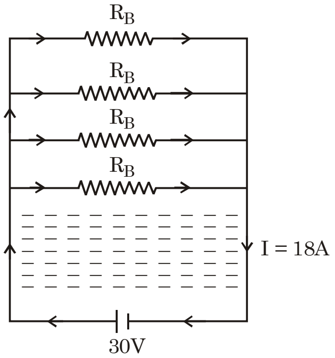
परिपथ A में धारा = 10A



$\Rightarrow$ परिपथ B→

$\Rightarrow$ Volt = 30v

$\Rightarrow$ परिपथ B में धारा = 18A



$\Rightarrow$ परिपथ A में कुल प्रतिरोध (Total) $R_A = \frac{30}{10} = 3\Omega$

अतः कुल 12 प्रतिरोध का समतुल्य प्रतिरोध $= 3\Omega$

$\Rightarrow$ तो परिपथ A में प्रत्येक प्रतिरोध का मान

$R_A = 3 \times 12 = 36\Omega$

पुनः, परिपथ B में कुल प्रतिरोध (Total) $R_B = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}\Omega$

अतः परिपथ B के कुल 12 प्रतिरोधों का समतुल्य प्रतिरोध $= \frac{5}{3}\Omega$

$\Rightarrow$ तो परिपथ B में प्रत्येक प्रतिरोध का मान $= \frac{5}{3} \times 12 = 20\Omega$

अतः $R_A = 36\Omega$ तथा $R_B = 20\Omega$

21. दो प्रतिरोध, A (10 Ω) और B (20 Ω) समानांतर क्रम में संयोजित हैं। इस संयोजन को 6 V की बैटरी से संयोजित किया गया है। A और B में प्रवाहित होने वाली धाराएँ क्रमशः.........हैं। [Group-D 02.09.2022 2nd Shift]

(a) 0.2 A और 0.2 A (b) 0.6 A और 0.6 A

(c) 0.6 A और 0.3 A (d) 0.3 A और 0.6 A

उत्तर–(c)

Sol. (c) $R_1 = 10\,\Omega$ $\qquad R_2 = 20\,\Omega$

$V_1 = 6\text{ V} \qquad V_2 = 6\text{ V}$

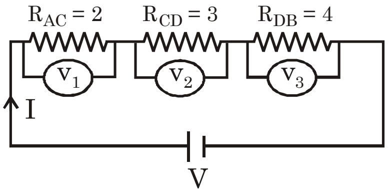
$$\therefore\ I = \frac{V}{R} \qquad I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{6}{10} = 0.6\text{ A} \qquad I = \frac{6}{20} = 0.3\text{ A}$$

22. तांबे का एक तार AB, तीन भागों AC, CD और DB से बना है, जिनके प्रतिरोधों का अनुपात 2 : 3 : 4 है। यह तार एक बैटरी से जुड़ा हुआ है। यदि V_1, V_2 और V_3 क्रमश: AC, CD और DB के सिरों पर विभवपात हैं, तो निम्न में से कौन सा सही है ? [Group-D, 12.09.2022 Shift-2] [Group-D, 30.08.2022 Shift-1]

(a) $V_1 : V_2 : V_3 = 3 : 4 : 2$
(b) $V_1 : V_2 : V_3 = 2 : 3 : 4$
(c) $V_1 : V_2 : V_3 = 1 : 1 : 1$
(d) $V_1 : V_2 : V_3 = 1 : 2 : 3$ **उत्तर–(b)**

Sol. (b)



सूत्र से, V = IR

चुंकि श्रेणीक्रम में धारा सभी प्रतिरोध में समान होता है।

अत: $\quad V \propto R \qquad V_1 \propto R_1$

$\qquad V_2 \propto R_2 \qquad V_3 \propto R_3$

$$\therefore\ \boxed{V_1 : V_2 : V_3 = 2 : 3 : 4}$$

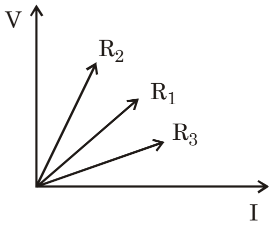
23. जब किसी तांबे के तार में 0.4 A की धारा प्रवाहित होती है, तो इसके सिरों पर विभवांतर 2.0 V है। तार का प्रतिरोध........है। [Group-D, 26.08.2022, Shift-3]

(a) $2.5\,\Omega$ (b) $0.2\,\Omega$
(c) $5.0\,\Omega$ (d) $0.5\,\Omega$ **उत्तर–(c)**

Sol. (c) $I = 0.4$ A $\qquad V = 2$ V

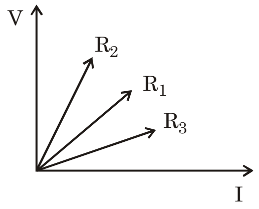
$$\therefore\ R = \frac{V}{I} \quad \Rightarrow \frac{2}{0.4} = 5\,\Omega$$

24. निम्नांकित चित्र में तीन प्रतिरोधों R_1, R_2 और R_3 का I-V ग्राफ दर्शाया गया है। दिए गए विकल्पों में से कौन सा R_1, R_2 और R_3 के बीच के सही संबंध को दर्शाता है? [Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]



(a) $R_1 > R_2 > R_3$ (b) $R_1 < R_2 < R_3$
(c) $R_3 < R_1 < R_2$ (d) $R_3 > R_1 > R_3$
उत्तर–(c)

Sol. (c) चूँकि निश्चित ताप पर, किसी चालक में Voltage उससे प्रवाहित होने वाले धारा के समानुपाती होता है।



$\Rightarrow\ V \propto I \qquad V = IR$

$$R = \frac{V}{I} \qquad \text{...(i)}$$

- R_3 का ग्राफ बताता है कि I का Value V से ज्यादा है।
- R_2 का ग्राफ बताता है कि V का Value I के Value से ज्यादा है।
- अत: ओम के नियम के अनुसार, प्रतिरोध धारा के व्युत्क्रमानुपाती होता है तथा Voltage के समानुपाती होता है।
- $R_3 < R_1 < R_2$ सही होगा।

25. $2\,\Omega$, $3\,\Omega$, और $5\,\Omega$ प्रतिरोध वाले तीन प्रतिरोध, एक V वोल्टेज वाली बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित हैं। यदि $2\,\Omega$ प्रतिरोध से प्रवाहित धारा 4A है, तो V ____ होगा। [Group-D 28/09/2022, 1st Shift]

(a) 60 V (b) 80 V
(c) 20 V (d) 40 V **उत्तर–(d)**

Sol. (d) श्रेणी क्रम में कुल प्रतिरोध

$R = 2 + 3 + 5 = 10\,\Omega$
$I = 4A$
$V = IR$
$V = 4 \times 10 = 40$ V

26. किसी दिए गए प्रतिरोध R को 2 बराबर भागों में काटा जाता है। प्रत्येक भाग का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। [Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]

(a) R/2 (b) R/4
(c) 2R (d) R **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है– $R_I = R$, $\ l_1 = l \quad R_F = ?$, $\ l_2 = l/2$

$$\text{सूत्र से, } R = \rho\frac{l}{A}$$

$\Rightarrow\ R \propto l \qquad$ [∴ ρ और A Constant (अपरिवर्तित)है]

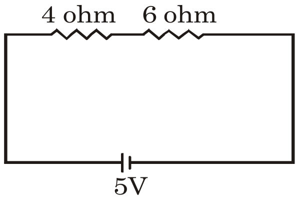
$\Rightarrow\ R_I \propto l \qquad$ [अर्थात् l बढ़ेगा तो R बढ़ेगा तथा l घटेगा तो R घटेगा।]

$\Rightarrow\ R_F \propto l/2$

$$R_F = \frac{R_I}{2}$$

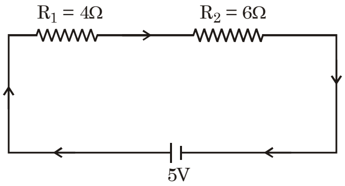
अत: प्रतिरोध(R) पहले का आधा हो जाएगा = R/2

27. दिए गए परिपथ में 4Ω प्रतिरोध के टर्मिनलों के बीच विभव पात ज्ञात कीजिए– [Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]



(a) 3 V (b) 2 V
(c) 5 V (d) 0.5 V उत्तर–(b)

Sol. (b) दिया है,

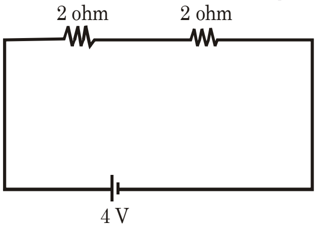


$\Rightarrow$ कुल प्रतिरोध (R) = 4 + 6 = 10Ω

$\Rightarrow$ कुल धारा(I) = $\frac{V}{R} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$A

$\Rightarrow$ अतः 4Ω के लिए Volt(V) = IR = $\frac{1}{2} \times 4 = 2V$

28. नीचे दिए गए परिपथ में कुल धारा की गणना कीजिए:



[Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) 1 A (b) 4 A
(c) 2 A (d) 8 A उत्तर–(a)

Sol. (a) श्रेणी में कुल प्रतिरोध, R = 2 + 2 = 4 Ω

V = 4V I = $\frac{V}{R}$

= $\frac{4}{4}$ = 1A

29. समान लंबाई और मोटाई के तीन तारों A, B और C के प्रतिरोध क्रमशः 1 Ω, 0.5 Ω और 0.25 Ω है। उनकी प्रतिरोधकताएँ है .... ।

[Group-D 30.08.2022 Shift 3]

(a) 2 : 4 : 1के अनुपात में
(b) 1 : 2 : 4 के अनुपात में
(c) 4 : 2 : 1 के अनुपात में
(d) समान होगी। उत्तर–(c)

Sol. (c) दिया है,

∴ सभी तीनों तारों की लम्बाई और मोटाई समान है। परंतु प्रतिरोध अलग-अलग है।

सूत्र से, $\boxed{R = \rho\frac{l}{A}}$

∴ तार की लंबाई और मोटाई समान है तो प्रतिरोध पदार्थ की प्रतिरोधकता पर निर्भर करेगी।

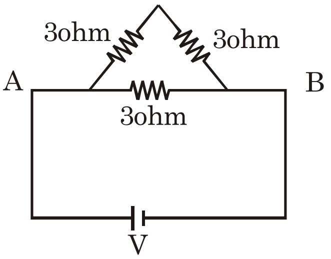
∴ R_A : R_B : R_C
$1_{\times 100}$: $0.5_{\times 100}$: $0.25_{\times 100}$
$\Rightarrow$ 100 : 50 : 25
$\Rightarrow$ 4 : 2 : 1
$\Rightarrow$ अतः प्रतिरोधकता $\rho_1 : \rho_2 : \rho_3 = 4 : 2 : 1$

30. 2.5 mA की एक धारा 2 Ω प्रतिरोध वाले किसी चालक से होकर प्रवाहित होती है। चालक के सिरों के मध्य विभवांतर ज्ञात कीजिए। [Group-D 24.08.2022, Ist Shift]

(a) 1.25 mV (b) 5 mV
(c) 5 V (d) 1.25 V उत्तर–(b)

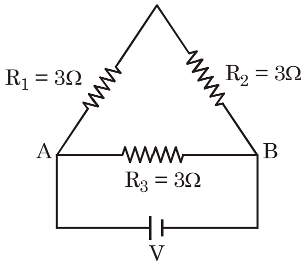
Sol. (b) I = 2.5 mA
R = 2 Ω
V = IR
$\Rightarrow$ 2.5 × 2 = 5 mV

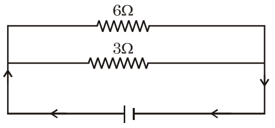
31. निम्नांकित चित्र में प्रदर्शित बिंदुओं A और B के मध्य तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए:



(a) 6 Ω (b) 2 Ω
(c) 9 Ω (d) 4.5 Ω उत्तर–(b)

Sol. (b) दिया है,





∴ R_1 और R_2 दोनों श्रेणीक्रम में है तथा R_3 समानांतर में है।
$\Rightarrow$ अतः $R_1 + R_2 = 3 + 3 = 6\Omega$

$\Rightarrow$ कुल प्रतिरोध = $\frac{R.R_3}{R + R_3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$

32. दो प्रतिरोध, A (10 Ω) और B (15 Ω) समानांतर क्रम में संयोजित है। इस संयोजन को 3V की बैटरी से संयोजित किया गया है। बैटरी में प्रवाहित होने वाली धारा .... होगी। [Group-D 29.8.2022 2nd Shift]

(a) 0.50 A (b) 0.25 A
(c) 0.3 A (d) 0.12 A उत्तर–(a)

Sol. (a) समानांतर क्रम में, कुल प्रतिरोध, $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{5}{30}$ $R_{eq} = 6\ \Omega$
V = 3 V

I = $\frac{V}{Reg} = \frac{3}{6}$ = 0.50A

33. L लंबाई और R प्रतिरोध वाले एक तार को इस प्रकार पुनर्निर्मित किया जाता है कि इसकी लंबाई में 25% की वृद्धि होती है, और इसके आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है। नए तार का प्रतिरोध .... होगा।

[Group-D 30.8.2022 2nd Shift]

(a) $\left(\frac{16}{25}\right)R$ (b) $\left(\frac{4}{5}\right)R$

(c) $\left(\frac{5}{4}\right)R$ (d) $\left(\frac{25}{16}\right)R$ **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, $R = \frac{\rho l}{A}$

तो $R_1 = \frac{\rho l \times \frac{125}{100}}{A_1} = \frac{\rho \frac{5l}{4}}{A_1}$

आयतन बराबर है, $Al = A_1 \frac{5l}{4}$

$\frac{A}{A_1} = \frac{\frac{5l}{4}}{l}$ $\boxed{\frac{A}{A_1} = \frac{5}{4}}$

अब $\frac{R^1}{R} = \frac{\rho \frac{5l}{4}}{A_1} \times \frac{A}{\rho l} = \frac{5}{4} \times \frac{5}{4}$

$R_1 = \left(\frac{25}{16}\right)R$

34. किसी परिपथ में, L लंबाई और A अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल वाले चांदी (silver) के तार को L/3 लंबाई और 3A अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल वाले क्रोमियम (chromium) के तार से बदल दिया जाता है। परिपथ के प्रतिरोध पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

(दिया गया है $P_{silver} = 1.6 \times 10^{-8}\,\Omega$ m और $P_{chromium} = 12.9 \times 10^{-8}\,\Omega$ m)

[Group-D 22.9.2022 2nd Shift]

(a) बढ़कर स्वयं का 1.3 गुना हो जाएगा

(b) बढ़कर स्वयं का 1.05 गुना हो जाएगा

(c) घटकर स्वयं का 0.78 गुना हो जाएगा

(d) घटकर स्वयं का 0.89 गुना हो जाएगा **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है,

$L_I = L$ $\rho_{chromium} = 12.9 \times 10^{-8}\,\Omega m$

$A_I = A$

$L_F = L/3$ $\rho_{silver} = 1.6 \times 10^{-8}\,\Omega m$

⇒ अत: घटकर स्वयं का 0.89 गुना हो जाएगा।

$A_F = 3A$

$\Rightarrow R_{silver} = \rho_{silver} \times \frac{l}{A}$

$\Rightarrow R_{silver} = 1.6 \times 10^{-8} \times \frac{L}{A}$

पुनः, $R_{chromium} = \rho_{chromium} \times \frac{L}{A}$

$R_{chromium} = 12.9 \times 10^{-8} \frac{L/3}{3A}$

$R_{chromium} = 12.9 \times 10^{-8} \frac{L}{9A}$

$\Rightarrow \frac{R_{chromium}}{R_{silver}} = \frac{12.9 \times 10^{-8} \times \frac{L}{9A}}{1.6 \times 10^{-8} \times \frac{L}{A}}$

$= \frac{129}{16} \times \frac{1}{9} = \frac{129}{144}$

$\Rightarrow \boxed{R_{chromium} = 0.89\,R\,\text{silver}}$

35. यदि 50Ω प्रतिरोध वाली चालक कुंडली समय के साथ परिवर्तनशील चुंबकीय क्षेत्र में इस प्रकार हैं कि प्रेरित EMF 5V है, तो कुंडली में प्रेरित धारा ज्ञात कीजिए।

[Group-D 24.8.2022 2nd Shift]

(a) शून्य (b) अनंत

(c) 0.1 A (d) 0.01 A **उत्तर–(c)**

Sol. (c) दिया है, R = 50 Ω

EMF = 5 V

I = ?

सूत्र से, $\boxed{V = IR}$ $I = \frac{V}{R}$

$I = \frac{5}{50}$ $\Rightarrow I = 0.1$ A

36. प्रत्येक 4Ω के दो प्रतिरोध 5 V बैटरी स्रोत के साथ समानांतर क्रम में संयोजित हैं। परिपथ में प्रवाहित कुल धारा का मान ज्ञात कीजिए। [Group-D 23.8.2022 1st Shift]

(a) 2.5 A (b) 10 A

(c) 5 A (d) 20 A **उत्तर–(a)**

Sol. (a) समांतर में कुल प्रतिरोध $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{2}{4}$ $\therefore R_{eq} = 2\,\Omega$

V = 5 V $I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{5}{2} = 2.5$ A

37. किसी दिए गए पदार्थ के एक तार की लंबाई 'l' और प्रतिरोध 'R' है। उसी पदार्थ से निर्मित 9 गुणा लंबाई और समान अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले एक अन्य तार का प्रतिरोध इनमें से किसके बराबर होगा ?

[Group-D 23.8.2022 1st Shift]

(a) 3R (b) 1/9R

(c) 1/3R (d) 9R **उत्तर–(d)**

Sol. (d) $R = \frac{\rho L}{A}$ $R_{new} = \frac{\rho 9L}{A}$

$\because \frac{\rho L}{A} = R$ $\therefore R_{new} = 9R$

38. दो तार A और B एक ही पदार्थ के बने हुए हैं, लेकिन A की लंबाई, B की लंबाई की 3 गुनी है, और A की अनुप्रस्थ काट, B की अनुप्रस्थ काट के $\frac{1}{4}$ के बराबर है। A का प्रतिरोध कितना होगा ? [Group-D, 18.09.2022 Shift-3]

(a) B के प्रतिरोध के 6 गुने के बराबर
(b) B के प्रतिरोध के 3 गुने के बराबर
(c) B के प्रतिरोध के 9 गुने के बराबर
(d) B के प्रतिरोध के 12 गुने के बराबर **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है,

A की लंबाई = 3L
B की लंबाई = L
A का अनुप्रस्थ काट का क्षे० = A
B का अनुप्रस्थ काट का क्षे० = 4A
A का प्रतिरोध $(R_A) = ?$

सूत्र से, $\boxed{R = \rho\frac{l}{A}}$

$\Rightarrow$ तार A का प्रतिरोध $R_A = \rho \times \frac{3L}{A}$ ... (i)

तथा तार B का प्रतिरोध $R_B = \rho \times \frac{L}{4A}$ ... (ii)

$\Rightarrow$ समी० (i) ÷ (ii) करने पर

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \times \frac{3L}{A}}{\rho \times \frac{L}{4A}} \qquad \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 3 \times 4$$

$\Rightarrow R_A = 12\, R_B$

$\Rightarrow$ अत: A का प्रतिरोध B के प्रतिरोध के 12 गुने के बराबर होगी।

39. एक परीपथ, 5 Ω प्रत्येक के पाँच प्रतिरोधों के संयोजन से बना है, और वे इस प्रकार संयोजित हैं कि परिपथ का प्रतिरोध अधिकतम है। इस परिपथ को 15 V की एक बैटरी से संयोजित किए जाने पर, परिपथ में प्रवाहित होने वाली धारा का मान क्या होगा ? [Group-D, 18.09.2022 Shift-3]

(a) 0.4 A (b) 0.9 A
(c) 0.6 A (d) 0.8 A **उत्तर–(c)**

Sol. (c) संयोजन में अधिकतम प्रतिरोध = श्रेणी क्रम
संयोजन में न्यूनतम प्रतिरोध = प्रतिरोध क्रम
श्रेणी में कुल प्रतिरोध, $R = 5 \times 5 = 25\ \Omega$
$V = 15$ V

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{15}{25} = 0.6\text{ A}$$

40. दो प्रतिरोध, A (20 Ω) और B (40 Ω) समानांतर क्रम में संयोजित हैं। इसके बाद संयोजन को 6.V की बैटरी से संयोजित किया गया है। A और B में प्रवाहित होने वाली धाराएं क्रमशः .... हैं। [Group-D 30.8.2022 2nd Shift]

(a) 0.3 A और 0.15 A (b) 0.15 A और 0.3 A
(c) 0.1 A और 0.1 A (d) 0.3 A और 0.3 A
उत्तर–(a)

Sol. (a) समांतर में, वोल्टेज (V) = समान
धारा (I) = अलग

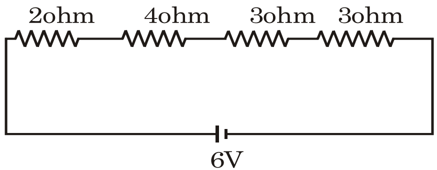
$\therefore$ $R_1 = 20\ \Omega$
$V_1 = 6$ V

$$\therefore\ I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{6}{20} = 0.3\text{ A}$$

$\therefore$ $R_2 = 40\ \Omega$
$V_2 = 6$ V

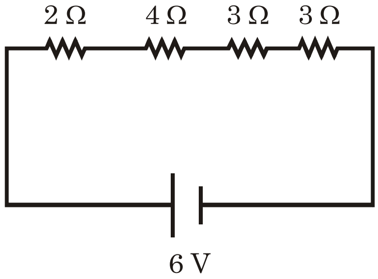
$$\therefore\ I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{6}{40} = 0.15\text{ A}$$

41. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प दिए गए परिपथ में प्रवाहित धारा और तुल्य प्रतिरोध को क्रमशः दर्शाता है ? [Group-D 26.08.2022, Ist Shift]



(a) 5 A, 12 Ω (b) 0.5 A, 6Ω
(c) 5 A, 6 Ω (d) 0.5 A, 12Ω **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है,



$\Rightarrow R_1 = 2\ \Omega,\ R_2 = 4\ \Omega,\ R_4 = 3\ \Omega$
$I = ?$
$R = ?$

$\Rightarrow$ कुल प्रतिरोध $(R) = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$
$= 2 + 4 + 3 + 3 = 12\ \Omega$

$$\Rightarrow \text{कुल धारा } (I) = \frac{V}{R} = \frac{6}{12} = 0.5\text{A}$$

$\Rightarrow$ अत:, 0.5 A, 12 Ω

42. एक चालक तार का प्रतिरोध 15 ओम है। यदि उसी पदार्थ और समान लंबाई का, लेकिन पहले वाले के एक-तिहाई त्रिज्या का एक और तार लिया जाता है, तो दूसरे तार का प्रतिरोध ___ होगा। [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) 135 ओम (b) 60 ओम
(c) 45 ओम (d) 5 ओम **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $R = 15\ \Omega$

$\Rightarrow$ प्रारंभिक त्रिज्या $(r_1) = r$

$\Rightarrow$ अंतिम त्रिज्या $(r_f) = \frac{r}{3}$

सूत्र से,

$$\Rightarrow R = \rho\frac{l}{A(\pi r^2)} \qquad \Rightarrow 15 = \rho\frac{l}{A}$$

$$\Rightarrow R_{r_f} = \rho\frac{l}{A}$$

$$= \rho\frac{l}{\pi\left(\frac{r}{3}\right)^2} = \rho\frac{l}{\pi\frac{r^2}{9}} = \rho\frac{l\times 9}{\left(\pi r^2\right)} = 9\times\rho\frac{l}{A}$$

$= 9 \times R$

$= 9 \times 15$

$R_{r_f} = 135\,\Omega$

43. 15 Ω प्रतिरोध वाली कुंडली A और 5 Ω प्रतिरोध वाली कुंडली B को समय के साथ परिवर्तनशील चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव में रखे जाने पर, इन कुंडलियों में प्रेरित धारा _____ होगी। [Group-D 19/09/2022, 3rd Shift]

(a) समान (b) 1 : 1 के अनुपात में

(c) भिन्न (d) 1 : 2 के अनुपात में

उत्तर–(c)

44. 100Ω प्रतिरोध वाले एक धातु का तार को मोड़कर तार की लंबाई के बराबर परिधि वाला एक वृत्त बनाया जाता है। वृत्त के दो व्यासतः सम्मुख बिंदुओं के बीच तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। [Group-D, 22.08.2022 Shift-2]

(a) 50 Ω (b) 100 Ω

(c) 75 Ω (d) 25 Ω **उत्तर–(d)**

45. समान लंबाई और समान प्रतिरोध वाले दो तार हैं, लेकिन उनकी अनुप्रस्थ काटों के क्षेत्रफलों का अनुपात 1 : 8 है। उनकी प्रतिरोधकताओं का अनुपात क्या होगा ? [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) 3 : 8 (b) 1 : 8

(c) 8 : 3 (d) 8 : 1 **उत्तर–(b)**

46. यदि श्रेणी क्रम में संयोजित 3Ω, 2Ω और 6Ω के तीन प्रतिरोधकों को 9V की बैटरी के साथ जोड़ा जाता है, तो 6Ω प्रतिरोधक में विभवांतर ज्ञात कीजिए। [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) 1.6 V (b) 4.9 V

(c) 9 V (d) 2.4 V **उत्तर–(b)**

47. समान पदार्थ से बने दो तारों की अनुप्रस्थ काटों के क्षेत्रफलों का अनुपात 2 : 5 है, और उनकी लंबाइयों का अनुपात 7 : 5 है। इन दोनों तारों को क्रमशः V_1 और V_2 वोल्टेज वाली दो बैटरियों से जोड़े जाने पर, इनमें होकर प्रवाहित होने वाली धाराओं के मान बराबर हैं, तो $V_1 : V_2$ का मान ज्ञात कीजिए। [Group-D, 17.09.2022 Shift-1]

(a) 2 : 7 (b) 2 : 5

(c) 7 : 2 (d) 7 : 5 **उत्तर–(c)**

48. 40Ω प्रतिरोध वाले एक इलेक्ट्रिक बल्ब, और 10Ω प्रतिरोध वाले एक चालक को 10 V की बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित किया गया है। परिपथ का कुल प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। [Group-D, 17.09.2022 Shift-2]

(a) 60 Ω (b) 40 Ω

(c) 50 Ω (d) 30 Ω **उत्तर–(c)**

49. L लंबाई और A अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले एक तार का प्रतिरोध 0.2 Ω है। समान पदार्थ से निर्मित, किंतु 2L लंबाई और 4A अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले तार का प्रतिरोध .... होगा। [Group-D, 29.08.2022 Shift-1]

(a) 10 Ω (b) 0.1 Ω

(c) 0.2 Ω (d) 0.4 Ω **उत्तर–(b)**

50. दो प्रतिरोधों को श्रेणीक्रम में संयोजित किए जाने पर, उनका कुल प्रभावी प्रतिरोध 120Ω होता है। उन्हीं दो प्रतिरोधों को समांतर क्रम में संयोजित किए जाने पर, उनका प्रभावी प्रतिरोध 30Ω होता है। दोनों प्रतिरोधों का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। [Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) 80Ω और 40Ω (b) 70Ω और 50Ω

(c) प्रत्येक 60Ω और 60Ω (d) 90Ω और 30Ω **उत्तर–(c)**

51. यदि किसी चालक के टर्मिनलों के बीच 5 V का विभवांतर आरोपित करने पर उसमें 2.5 mA की धारा उत्पन्न होती है। तो चालक का प्रतिरोध (Ω में) ज्ञात कीजिए। [Group-D, 22.08.2022 Shift-2]

(a) 20 (b) 200

(c) 2000 (d) 2 **उत्तर–(c)**

52. प्रत्येक 9 Ω के तीन प्रतिरोध समानांतर क्रम में संयोजित हैं। उनका तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। [Group-D 25.08.2022 Shift 1]

(a) 27 Ω (b) 18 Ω

(c) 9 Ω (d) 3 Ω **उत्तर–(d)**

53. 100Ω प्रतिरोध वाले चालक में 2 A की अपरिवर्ती धारा का प्रवाह होने पर चालक पर विभवांतर निम्नांकित में से कितना होगा ? [Group-D, 15.09.2022 Shift-2]

(a) 200 V (b) 20 V

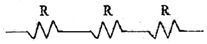
(c) 0.02 V (d) 50 V **उत्तर–(a)**

54. R प्रतिरोध वाले 3 प्रतिरोधकों के कितने संयोजन बनाए जा सकते हैं ? [UPPCL TG2-26 June, 2016]

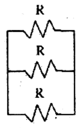
(a) 3 (b) 4

(c) 5 (d) 6

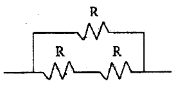
Sol. (b) R प्रतिरोध वाले 3 प्रतिरोध में चार संयोजन किये जाते हैं।



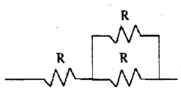
(A)



(B)



(C)



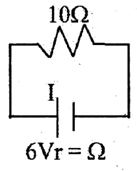
(D)

55. एक 10Ω प्रतिरोधक को एक 6V सेल से जोड़ा जाता है जिसका आंतरिक प्रतिरोध 2Ω है। उस 10 प्रतिरोधक के आर-पार की वोल्टता कितनी होगी ? [ISRO TRIVANPURAM TECH 2019]

(a) 4V (b) 6V

(c) 5V (d) 2V

Sol. (c)



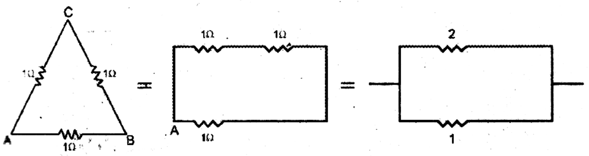
I = V/R = 6/10 + 2 = 0.5 Amp.

$V_{10\Omega}$ = IR = 0.5 × 10 = 5 Amp.

56. प्रत्येक 1Ω के तीन प्रतिरोधों को संयोजित करके एक त्रिभुज बनाया गया। किन्हीं भी दो कोनों के मध्य प्रतिरोध क्या होगा ? **[TH-29 Aug, 2018 Shift - III]**

(a) 3Ω (b) 2Ω
(c) 3/2Ω (d) 2/3Ω
(e) 1/3Ω

Sol. (d)



$$\frac{1}{R}=\frac{1}{2}+\frac{1}{1}=\frac{1+2}{2}=\frac{3}{2}$$

$$R=\frac{2}{3}\Omega$$

57. किसी तार का प्रतिरोधन 16Ω है। उस एक वृत में मोड़ा गया। उसके व्यास के किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच का प्रतिरोधन .... होगा। **[Technical Helper - 2014]**

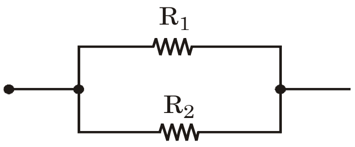
(a) 16Ω (b) 32Ω
(c) 8Ω (d) 4Ω

Sol. (d) 16Ω के प्रतिरोध तार को वृत के रूप में मोड़ने के बाद उसके व्यास के दो बिन्दु तार को 8Ω, 8Ω के दो समान प्रतिरोध तारों में विभक्त करेंगे जो समान्तर क्रम में संयोजित है।

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$$

R = 4Ω

58. दिए हुए सर्किट में R_1 खोजें यदि $R_2 = 6$ और RT = 3Ω है। **[DMRC Electrician - 2017]**



(a) 3Ω (b) 6Ω
(c) 4Ω (d) 10Ω

Sol. (b) $R_T=\frac{R_1\times R_2}{R_1+R_2}=\frac{R_1\times 6}{6+R_1}=3$

$18+3R_1=R_1+6$

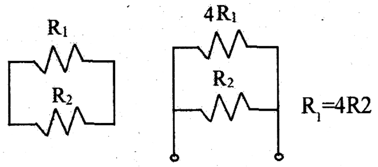
$4R_1=18+6$

$R_1=\frac{24}{4}=6\Omega$

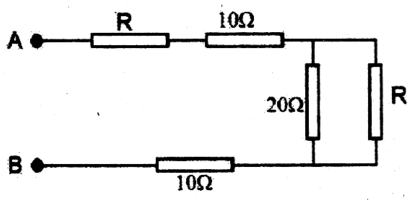
59. दो प्रतिरोध R_1 और R_2 विद्युत स्रोत से समानांतर जुड़े हैं। R_1 का मान R_2 से 4 गुना है। R_1 में कितनी विद्युत धारा प्रवाहित होगी ? **[UPPCL TG2-9 May, 2015]**

(a) R_2 का 1/5वां भाग (b) R_2 से चौगुनी
(c) R_2 के बराबर (d) R_2 की एक चौथाई

Sol. (d) चूँकि I ∝ I/R, R_1 में प्रवाहित धारा R_2 की चौथाई होगी।



60. अगर A और B के बीच प्रभावी प्रतिरोध 500Ω है, प्रतिरोध R का मान क्या है ?



[ISRO TRIVANANTPURAM TECH-2 June, 2019]

(a) 10Ω (b) 40Ω
(c) 30Ω (d) उपर्युक्त में से कोई भी नहीं

Sol. (d) R_{AB} = (R + 10) + (R × 20/R + 20) + 10

500 = (R + 10) + (20R/R + 20) + 10

500R + 1000 = (R + 10) (R + 20) + 20R + 10R + 200

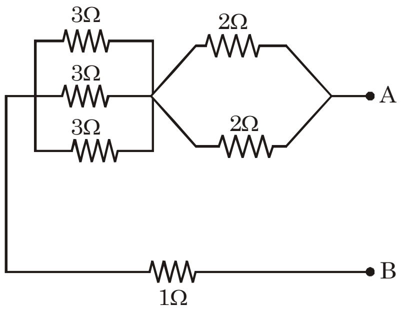
500R + 1000 = R^2 + 30R + 200 + 20R + 10R + 200

R^2 – 500R + 60R – 600 = 0

R^2 – 440R – 600 = 0

किसी भी मान में अंकित मान नहीं मिलता अत: विकल्प (d) सत्य है।

61. तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें— **[NMRC - 05/03/2017, SHIFT - II]**



(a) 4Ω (b) 5Ω
(c) 3Ω (d) 8Ω

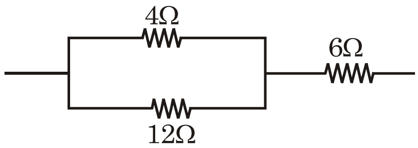
Sol. (c) R_{AB} = (2Ω | | 2Ω) + (3Ω | | 3Ω | | 3Ω) + 1Ω

R_{AB} = 1 + 1 = 3Ω

62. दो विपरीत बिन्दुओं के समरूपी प्रतिरोध की गणना करें जो 4 ओम और 12 ओम के दो प्रतिरोध समानांतर में जुड़े हों और 6 ओम का एक प्रतिरोध क्रम में जुड़ा हो। **[ORDENANCE FACTORY PAPER-I, 2017]**

(a) 9 ओम (b) 22 ओम
(c) 16 ओम (d) 10 ओम

Sol. (a)



R_{AB} = (4 × 12/16) + 6 = 9Ω

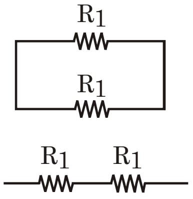
63. दो प्रतिरोधों R_1 तथा R_2 का श्रेणीक्रम संयोजन में कुल प्रतिरोध 4.5Ω तथा समानान्तर क्रम संयोजन में कुल प्रतिरोध 1.0Ω है। दोनों प्रतिरोध होंगे—

[RSMSSB Instuctor - 24 March, 2019]

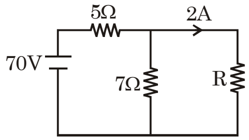
(a) 3Ω व 4Ω (b) 3Ω व 9Ω
(c) 1.5Ω व 3Ω (d) 1.5Ω व 0.5Ω

Sol. (c)

$R_1 + R_2 = 4.5$
$(R_1 \times R_2/R_1 + R_2) = 1$
$R_1 \times R_2 = 4.5$
$R_1 = 1.5\Omega$
$R_2 = 3\Omega$



64. निम्न परिपथ में R के मान की गणना करो—



[RSMSSB Instuctor - 24 March, 2019]

(a) 17.5Ω (b) 17.2Ω
(c) 17.4Ω (d) 17.8Ω

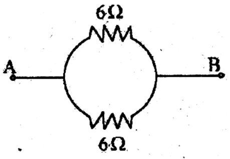
Sol. (a) $(V-70)/5 + (V/7) = -2$
$7V - 490 + 5V = -70 \Rightarrow 12V = 420$
$\Rightarrow V = 420/12$
$= 420/12 \times 2 = R = V/I \Rightarrow R = 17.5\Omega$

65. 12 ओहम प्रतिरोध के एक तांबे के तार को वृत्ताकार में मोड़ा गया है। किन्हीं दो व्यासतः (डाइअमेट्रिकली) सम्मुख बिन्दुओं के बीच प्रतिरोध कितना होगा ?

[MPPKVVCL LA-26 August, 2017]

(a) 12 ओहम (b) 6 ओहम
(c) 8 ओहम (d) 3 ओहम

Sol. (d)



$R_{AB} = 6 \times 6/12$
$R_{AB} = 3\Omega$

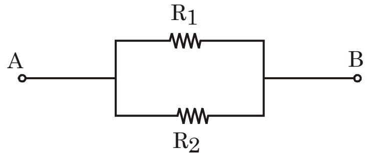
66. दो तारों का प्रतिरोध, जब उन्हें श्रेणी में जोड़ा जाता है तो 25 ओम होता है और जब उन्हें समानांतर में जोड़ा जाता है तो 6 ओम होता है। प्रतिरोध का मान क्या है ?

[UPRVUNL TG2 - 9 Nov, 2016]

(a) 17 ओम और 8 ओम (b) 12 ओम और 13 ओम
(c) 20 ओम और 5 ओम (d) 15 ओम और 10 ओम

Sol. (d) दिया गया है दो लैंप यदि $R_1 + R_2 = 25$ (श्रेणी क्रम)

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = 6 \text{ (समान्तर क्रम)}$$



$$\Rightarrow \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = 6 \Rightarrow R_1R_2 = 6 \times 25 = 150$$

$\therefore R_1 = 15\Omega, R_2 = 10\Omega$

67. तीन समान प्रतिरोध पहले समानांतर क्रम में जुड़े हुए हैं और उसक बाद श्रेणी क्रम में पहले को दूसरे के साथ संयोजित करने पर परिणामी प्रतिरोध होगा।

[UPRVUNL TG2-22 Sep. 2015]

(a) 9 गुना (b) 1/9 गुना
(c) 3 गुना (d) 1/3 गुना

Sol. (b) $R_1 + R_2 + R_3 = 3R \Rightarrow 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 = 1/3R$
इसलिए परिणामी होगा।
$1/(3R \times 3R) = 1/9R$
$\Rightarrow \rho =$ ओम × मीटर

68. 6.0 V का EMF स्रोत पूरी तरह से प्रतिरोधी लैम्प के साथ जुड़ा हुआ है और 2.0 एम्पियर का प्रवाह देता है। सभी तार प्रतिरोध मुक्त हैं, तो लैम्प का प्रतिरोध क्या है ?

[TH-23 Aug, 2018 Shift-III]

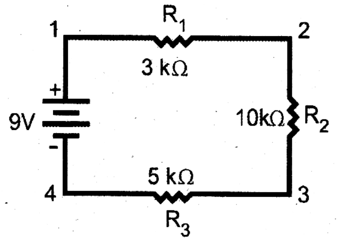
(a) 2Ω (b) 3Ω
(c) 4Ω (d) 6Ω
(e) 12Ω

Sol. (b) $R = \dfrac{V}{I}$

$$R = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

69. सर्किट में खींचे गए कुल करंट का पता लगाएँ।

[TH-27 Aug, 2018 Shift - III]



(a) 22 mA (b) 4 mA
(c) 2 mA (d) 1 mA
(e) 0.5 mA

Sol. (e) $I = \dfrac{V}{R}$

$R = 3\text{ K}\Omega + 10\text{ K}\Omega + 5\text{ K}\Omega = 18\text{ K}\Omega$

$$I = \frac{9}{18\text{K}\Omega} = 0.5 \times 10^{-3}\text{ A} = 0.5\text{ mA}$$

70. समान वोल्टेज रेटिंग वाले दो बल्बों की शक्ति 200 W और 100 W है। यदि प्रतिरोध R_1 और R_2 है तो—

[TH-29 Aug. 2018 Shift-III]

(a) $R_1 = 2R_2$ (b) $R_2 = 2R_1$
(c) $R = 4R_1$ (d) $R_1 = 2R_2$
(e) $3R_2 = 2R_1$

Sol. (b) $P_1 = \frac{V^2}{R_1}$ $\qquad P_1 = \frac{V^2}{R_2}$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1}$ $\qquad \frac{R_1}{R_2} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{100}{200}$

$R_2 = 2R_1$

71. अगर 0.2Ω प्रतिरोध के एक वायर कंडक्टर की लम्बाई दोगुनी कर दी जाती है, तो इसका प्रतिरोध ...... हो जाता है। [TH-23 AUG, 2018 Shift-I]

(a) 0.4Ω (b) 0.6Ω
(c) 0.8Ω (d) 1.0Ω
(e) 1.4Ω

Sol. (a) दिया है $R = 0.2\Omega$, 1 = दोगुनी, $R_T = ?$

∴ R_T = Total Resistance

$R = \rho\frac{L}{A}$ जहाँ l = लम्बाई, A = क्षेत्रफल

अगर तार (wire) की लम्बाई दोगुनी कर दी जाती है तो उसका प्रतिरोध भी दोगुना हो जाता है क्योंकि $R \propto I$

$R_T = 0.2 \times 2$

$R_T = 0.4\Omega$

72. 250 V पर मूल्यांकित 500 W और 200 W के दो बल्बों का प्रतिरोध अनुपात .... होगा। [TH-23 Aug, 2018 Shift-I]

(a) 5 : 2 (b) 2 : 5
(c) 3 : 2 (d) 2 : 3
(e) 3 : 5

Sol. (b) शक्ति के सूत्र से,

$P = \frac{V^2}{R}$

अतः $R = \frac{V^2}{P}$

दिया है V = 250 Volt, $P_1 = 500$ W, $P_2 = 200$ W,

$R_1 : R_2 = ?$

दो बल्बों का प्रतिरोध अनुपात

$R_1 = \frac{V^2}{P_1} : R_2 = \frac{V^2}{P_2}$

$= \frac{(250)^2}{500} : \frac{(250)^2}{200} = \frac{1}{5} : \frac{1}{2}$

अतः $R_1 : R_2 = 2 : 5$

73. 10Ω प्रतिरोध के 'L' की लम्बाई का एक तार आगे बढ़ाया जाता है ताकि उसकी लम्बाई 2 L हो जाए। नए तार का प्रतिरोध क्या होगा? [ALP CBT2 (Wire.)- 2019]

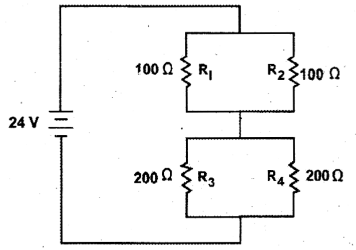
(a) 40Ω (b) 20Ω
(c) 5Ω (d) 10Ω

Sol. (b) $R_1 = 10\Omega$ $\qquad L_1 = 1$

$R \propto L$ $\qquad L_2 = 2L$

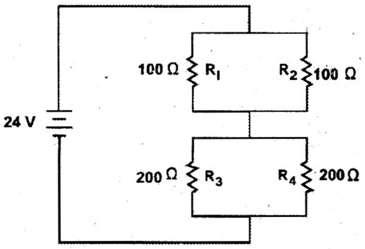
$R_2 = R_1 \times \frac{L_2}{L_1}$ $\qquad R_2 = 10 \times \frac{2L}{L} = 20\Omega$

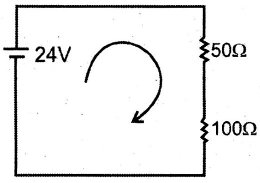
74. प्रतिरोध R_1 के माध्यम से प्रवाहित होने वाली धारा होने वाली धारा की मात्रा कितनी होगी? [ALP CBT2 (Wire.)-23 Jan, 2019 Shift-III]



(a) 80 mA (b) 0.8 A
(c) 160 mA (d) 10 mA

Sol. (a)





$I = \frac{24}{150}$

I = 0.16 Amp.

प्रतिरोध R_1 में प्रवाहित धारा का मान 80 mA होगा।

75. 50 V दिष्ट धारा स्रोत से एक 10Ω प्रतिरोध जुड़ा हुआ है। प्रतिरोध के माध्यम से प्रवाहित होने वाली धारा की गणना करें। [UPPCL TG2-25 Jan, 2019 Shift-II]

(a) 0.5 A (b) 0.05 A
(c) 50 A (d) 5 A

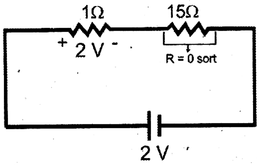
Sol. (d) $R = 10\Omega$ $\qquad V = 50V$

$I = \frac{V}{R} = \frac{50}{10}$ $\qquad I = 5$ Amp.

76. 10Ω प्रतिरोधक और 15Ω प्रतिरोधक को श्रृंखला में एक 2V सेल से जोड़ा गया है। 10Ω प्रतिरोधक के आस-पास की वोल्टता को 2V मापा गया है। निम्नलिखित में कौन एक संभाव्य कारण है? [ISRO TRIVAN. TECH.- 2 June, 2019]

(a) 10Ω प्रतिरोधक लघुपथित
(b) 15Ω प्रतिरोधक लघुपथित
(c) 15Ω प्रतिरोधक खुला है
(d) उपर्युक्त में से कोई भी नहीं

Sol. (b)



∴ पूर्णतः 10Ω का प्रतिरोध पूर्णतः कन्जूयम हो चुका है अतः 15Ω प्रतिरोध लघुपथित हो जायेगा या माना जायेगा।

77. प्रचालन में अनुमत एक समान वोल्टता का 20W बल्ब तथा 40W बल्ब का तंतु प्रतिरोध .... अनुपात में होगा ।
[TRIVANANTPURAM TECH.-2 June, 2019]

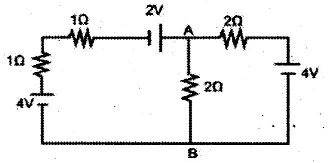
(a) 1 : 2 (b) 2 : 1
(c) 1 : 4 (d) 4 : 1

Sol. (b) $P=\frac{V^2}{R}$ यदि V समान हो तो ।

$P_1 = 20$ W, $P_2 = 40$ W तो $R_1 : R_2$

$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2}=\frac{R_2}{R_1}$ $\Rightarrow \frac{20}{40}=\frac{R_2}{R_1}$ $\Rightarrow \frac{R_2}{R_1}=\frac{2}{1}$

78. खंड AB से होकर बहने वाला धारा है ।



[NMRC - 5 March, 2017 SHIFT-II]

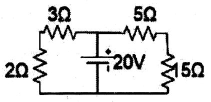
(A) 3.2 A (b) 1 A
(c) 2A (d) 1.4 A

Sol. (b) बिन्दु A पर प्रभावित विभव 2V है

अत: धारा का मान $I_{AB}=\frac{V_A - V_B}{R}$

$I_{AB}=\frac{2-a}{2}=1$ Amp.

79. 1 दिए गए परिपथ में, 5Ω प्रतिरोध के टर्मिनलों के बीच वोल्टेज कितना है ?



[DMRC M. Electrician - 19 Feb, 2020 Shift-I]

(a) 10 V (b) 15 V
(c) 7.5 V (d) 5 V

Sol. (d) तुल्य वोल्टता 20 V है अत: वोल्टता विभाजन नियम

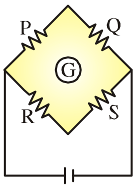
$V_5 = 20\times\frac{5}{20}=5$ Volt

TYPE-3

Wheat Stone bridge :

$$\boxed{\frac{P}{Q}=\frac{R}{S}}$$

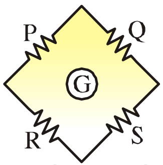
1. व्हीटस्टोन ब्रिज में, ब्रिज को संतुलित कहा जाता है, जब प्रतिरोधों के अनुपात .... होता है । [RRB JE 2019]



(a) $\frac{P}{Q}=\frac{R}{S}$ (b) $\frac{R}{P}=\frac{Q}{S}$

(c) $\frac{S}{P}=\frac{Q}{R}$ (d) $\frac{S}{Q}=\frac{P}{R}$ उत्तर–(a)

Sol :

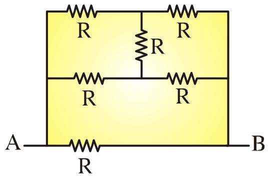


जब ब्रिज सन्तुलित होता है तो, गैल्वेनोमीटर (G) में कोई धारा प्रवाहित नहीं होती ।

- ब्रिज को सन्तुलित होने के लिए इसके दोनों क्रास आर्म का मान समान होना चाहिए ।

अर्थात् PS = RQ $\boxed{\frac{P}{Q}=\frac{R}{S}}$

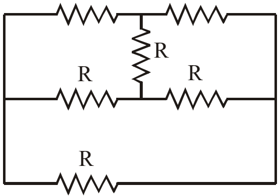
2. दिये गये चित्र में A तथा B के बीच तुल्यमान प्रतिरोध है– [RRB Group-D 2018]



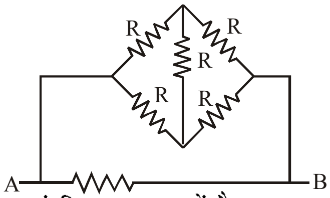
(a) 4R (b) $\frac{R}{2}$

(c) R (d) 2R उत्तर–(b)

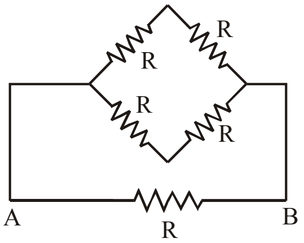
Sol :



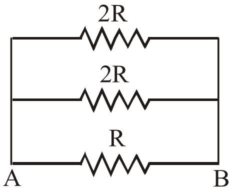
$\Downarrow$



ब्रीज संतुलित अवस्था में है



$\Downarrow$



$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{2R}+\frac{1}{2R}+\frac{1}{R}=\frac{R+R+2R}{2R^2}$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{4R}{2R^2} \qquad R_{eq} = \frac{2R^2}{4R} \qquad R_{eq} = \frac{R}{2}$$

TYPE-4

संधारित का : संयोजन :

श्रेणी क्रम संयोजन

$$\frac{1}{C_{\text{समतुल्य}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$C_{\text{समतुल्य}} = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2}$$

समान्तर क्रम संयोजन

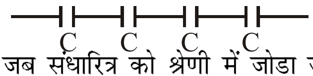
$$C_{\text{समतुल्य}} = C_1 + C_2 +$$

1. बराबर कैपेसिटी वाले 4 कैपेसिटरों की कैपेसिटी क्या होगी, जब वे श्रेणी में जुड़े हों ? [RRB Group-D 2018]

(a) 4C (b) C/4

(c) C(1+4) (d) 3/4C **उत्तर–(b)**

Sol :



जब संधारित्र को श्रेणी में जोड़ा जाता है तो–

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{4}{C} \qquad C_{eq} = \frac{C}{4}$$

2. 18 µF, 16 µF, 42 µF और 74 µF के चार कैपेसिटरों के समांतर में जुड़े होने पर परिणामी कैपेसिटी .... होगी। [RRB NTPC 2017]

(a) 15/64 µF (b) 64/15 µF

(c) 64 µF (d) 150 µF **उत्तर–(d)**

Sol : जब सभी संधारित्र समान्तर में हो तो

$C = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots\ldots C_n$

$C_{eq} = 18 + 16 + 42 + 74$

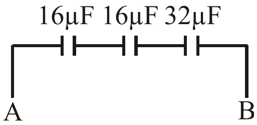
$C_{eq} = 150\ \mu F$

3. 16 µF, 16 µF और 32 µF कैपेसिटी के तीन कैपेसिटरों के श्रेणीक्रम में जुड़े होने पर कुल कैपेसिटेंस .... होगा। [RRB JE 2015]

(a) $\frac{32}{5}\mu F$ (b) $\frac{7}{32}\mu F$

(c) 56 µF (d) 32 µF **उत्तर–(a)**

Sol :



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} = \frac{2+2+1}{32} = \frac{5}{32}$$

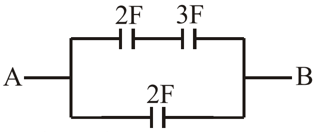
$$C_{eq} = \frac{32}{5}\mu F$$

4. 2F और 3F कैपेसिटी के दो कंडेंसर श्रेणी में जुड़े हैं। 2F का तीसरा कंडेंसर उनके समांतर जुड़ता है, तो परिणामी कैपेसिटी क्या होगी ? [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]

(a) 6 F (b) $\frac{16}{5}F$

(c) 5/6 F (d) $\frac{5}{16}F$ **उत्तर–(b)**

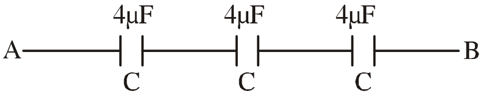
Sol :



$\Rightarrow (2\,||\,3) + 2$

$$\Rightarrow \left(\frac{2\times3}{2+3}\right) + 2 = \frac{6}{5} + 2 = \frac{16}{5}F$$

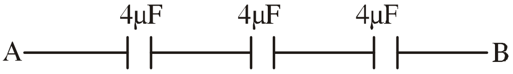
5. नीचे दिये गये चित्र में संधारित्रों की समतुल्य धारिता होगी– [BSSC Exam-2018]



(a) 12µF (b) $\frac{4}{3}\mu F$

(c) 4µF (d) $\frac{4}{5}\mu F$ **उत्तर–(b)**

Sol :



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

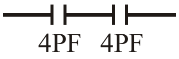
$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{3}{4} \qquad C_{eq} = \frac{4}{3}\mu F$$

6. 4 पी.एफ. के दो संधारित्र (कैपेसिटर) श्रेणी में जोड़े गए हैं। कुल संधारिता (capacitance) कितनी है ? [RRB JE 2019]

(a) 8 पी.एफ. (b) 16 पी.एफ.

(c) 2 पी.एफ. (d) 4 पी.एफ. **उत्तर–(c)**

Sol :



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{2}{4} \Rightarrow C_{eq} = \frac{4}{2} = 2\ PF$$

7. श्रेणी में संयोजित दो समान संधारित्रों और समानांतर संयोजित दो समान संधारित्रों की प्रभावी धारिता का अनुपात क्या होगा ? [TH-29 Aug, 2018 Shift - III]

(a) 1 : 4 (b) 4 : 1

(c) 1 : 2 (d) 2 : 1

Sol. (a) $$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_S} = \frac{C_1+C_2}{C_1C_2}$$

$$C_S = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2},\ C_p = C_1 + C_2$$

$$\frac{C_S}{C_P} = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2} \times \frac{1}{C_1+C_2} = \frac{C_1C_2}{(C_1+C_2)^3}$$

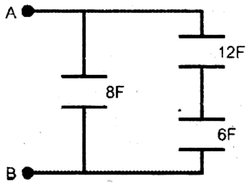
माना की $= C_1 = C_2 = 1F$

$$\frac{C_S}{C_P} = \frac{1\times1}{(1\times1)^2} = \frac{1}{(2)^2}$$

$$\frac{C_S}{C_P} = \frac{1}{4}$$

$C_S : C_P = 1 : 4$

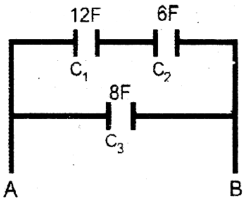
8. निम्न संयोजन की तुल्यांकी धारिता क्या होगी ?



[TH-28 Aug, 2018 Shift-III]

(a) 4 F (b) 9 F
(c) 12 F (d) 18 F
(e) 20 F

Sol. (c)



$$\frac{1}{C}=\frac{1}{12}+\frac{1}{6}=\frac{1+2}{12}=\frac{1}{4}$$

$C = 4f$

$= C_{AB} = C + C_3 = 4 + 8 = 12$ F

TYPE-5

$$\text{ऊर्जा} = \text{kWh} = \text{यूनिट} = \frac{\text{vit}}{1000}$$

$$\text{ऊर्जा} = \text{kWh} = \text{यूनिट} = \frac{\text{pt}}{1000}$$

1. 1000 W की विद्युत् इस्त्री द्वारा खपत की गई ऊर्जा 500W की विद्युत् इस्त्री द्वारा खपत की गई ऊर्जा से .... होगी।

[BSSC Exam-2018]

(a) अधिक (b) कम
(c) आधी (d) समान **उत्तर–(a)**

Sol : 1000 W प्रेस (इस्त्री) द्वारा खपत ऊर्जा

$$\frac{500}{1000} = 0.5 \text{ यूनिट}$$

अत: 1000 W इस्त्री द्वारा ऊर्जा की खपत ज्यादा होगी।

2. 200–200 W के पाँच लैंपों द्वारा 50 पैसों kWh की दर से 4 घंटे में खपत की गई ऊर्जा का मूल्य होगा–

(a) Rs. 3.50 (b) Rs. 3.00
(c) Rs. 2.5 (d) Rs. 2.00 **उत्तर–(d)**

Sol : $\text{यूनिट} = \frac{200 \times 5 \times 4}{1000} = 4 \text{ यूनिट}$

दिया है, 50 पैसा/यूनिट

$\Rightarrow$ 4 × 50 = 200 पैसा

$\Rightarrow$ Rs. 2.00

3. एक उपभोक्ता दैनिक 4 घंटे के लिए 100W के पाँच लैंपों, 2 घंटे के लिए 125W के 1 टेलीविजन और 1 घंटे के लिए 500W की एक विद्युत् इस्त्री का उपयोग करता है। 40 पैसे/यूनिट की दर से प्रतिदिन के कुल लोड का ऊर्जा व्यय होगा–

[Chhattisgarh P.C.S (Pre) 2002]
[RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) Rs. 1.90 (b) Rs. 1.20
(c) Rs. 1.00 (d) Rs. 1.10 **उत्तर–(d)**

Sol : पाँच लैम्पों द्वारा खपत की गयी ऊर्जा

$4 \times 100 \times 5 = 2000$ Watt

टेलिविजन द्वारा खपत ऊर्जा

$2 \times 125 \times 1 = 250$ Watt

प्रेस द्वारा खपत ऊर्जा

$1 \times 500 \times 1 = 500$ Watt

कुल खपत यूनिट में,

$$= \frac{2000+250+500}{1000} = 2.75 \text{ यूनिट}$$

कुल खर्च = 2.75 × .4

= 1.100

= Rs. 1.10

4. किसी 100 वाट के बल्ब को प्रतिदिन 5 घंटे उपयोग किया जाता है। 3 दिनों में बल्ब द्वारा कितनी ऊर्जा की खपत होगी ? [RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-2]

(a) 5.0 यूनिट (b) 1.5 यूनिट
(c) 1.0 यूनिट (d) 0.5 यूनिट **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $\frac{100 \times 5 \times 3}{1000} = 1.5 \text{ यूनिट}$

5. एक इलेक्ट्रिक हीटर को 250 V के स्रोत से संयोजित किए जाने पर इसके द्वारा उपभोग की जाने वाली विद्युत शक्ति 500 W प्रति इकाई समय है। हीटर द्वारा प्रति इकाई समय आकर्षित धारा कितनी होगी ? [Group-D 18.09.2022 2nd Shift]

(a) 2 A (b) 0.2 A
(c) 5 A (d) 0.5 A **उत्तर–(a)**

Sol. (a) P = 500 W V = 250 V
I = ? P = VI

$I = \frac{P}{V}$ $I = \frac{500}{250}$

I = 2A

6. यदि किसी चालक का प्रतिरोध 4.2Ω है और उस पर 220 V आरोपित किया जाता है, तो चालक से प्रवाहित होने वाली धारा का मान क्या होगा ?

[Group-D 09.09.2022 2nd Shift]

(a) 0.02 एम्पियर (b) 52.38 एम्पियर
(c) 924 एम्पियर (d) 5238 एम्पियर **उत्तर–(b)**

Sol. (b) R = 4.2 Ω V = 220 V
I = ? V = IR

$I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{220}{4.2} = 52.38$ A

7. एक इलेक्ट्रिक ओवन की रेटिंग 2500 W हैं। इसके द्वारा 5 घंटे में उपयोग की जाने वाली ऊर्जा कितनी होगी ?

[Group-D 24.8.2022 2nd Shift]

(a) 12500 kWh (b) 12500 J
(c) 12.5 J (d) 12.5 kWh **उत्तर–(d)**

Sol. (d) $\text{unit} = \frac{Pt}{1000} = \frac{2500 \times 5}{1000}$

unit = 12.5 kWh

8. जब किसी विद्युत उपकरण के टर्मिनलों पर 50 V का विभवांतर आरोपित किया जाता है, तो उसमें 5 A की धारा प्रवाहित होती है। यदि विभवांतर को बढ़ाकर 110 V कर दिया जाए, तो उपकरण द्वारा ली जाने वाली धारा कितनी होगी ? [Group-D 24.8.2022 2nd Shift]

(a) 11 A (b) 5 A
(c) 25 A (d) 10 A **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है–

$V_1 = 50\ V$ $I_1 = 5\ A$

$V_2 = 110\ V$ $I_2 = ?$

सूत्र से, $V_1 = I_1R$ $\therefore\ R = \frac{V_1}{I_1} = \frac{50}{5} = 10\ \Omega$

फिर से, $V_2 = I_2R$

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{110}{10} = 11\ \text{Amp.}$$

9. मान लीजिए कि दो कुंडलियाँ A और B हैं। कुंडली A को कुंडली B से बदल दिया जाता है, जिसमें लूपों की संख्या, कुंडली A में लूपों की संख्या की दोगुनी है और चुंबकीय फ्लक्स के परिवर्तन की दर नियत है। आरंभिक प्रेरित EMF और अंतिम प्रेरित EMF का अनुपात ज्ञात कीजिए।
[Group-D, 18.09.2022 Shift-3]

(a) 2 : 3 (b) 1 : 2

(c) 3 : 2 (d) 2 : 1 **उत्तर–(b)**

Sol. (b) सूत्र से, emf (e) $= -N\frac{d\phi}{dt}$

$$\Rightarrow \frac{\text{emf}(e_1)}{\text{emf}(e_2)} = \frac{-N_1\frac{d\phi}{dt}}{-N_2\frac{d\phi}{dt}} \quad [\because \text{ फलक्स में परिवर्तन नियत है।}]$$

$$\Rightarrow \frac{\text{emf}(e_1)}{\text{emf}(e_2)} = \frac{-N_1}{-N_2} = \frac{N_1}{2N_1} = \frac{1}{2} = 1 : 2$$

10. मान लीजिए कि किसी परिपथ में 220 V विद्युत आपूर्ति वाली लाइन पर कई विद्युत लैंपों का उपयोग किए जाने की आवश्यकता है, और बल्बों की रेटिंग 20 W निर्धारित है। यदि अधिकतम स्वीकार्य धारा 10 A है, तो 220 V लाइन के दोनों तारों के बीच एक दूसरे के समानांतर क्रम में संयोजित किए जा सकने वाले लैंपों की संख्या ज्ञात कीजिए।
[Group-D 19/09/2022, 3rd Shift]

(a) 55 (b) 220

(c) 165 (d) 110 **उत्तर–(d)**

Sol. (d) दिया है, $V = 220\ V$ $P = 20\ W$ $I_{max} = 10\ A$

सूत्र से, $P = VI$

$20 = 220 \times I$

$$\Rightarrow I = \frac{20}{220} = \frac{1}{11}$$

A/Q विद्युत लैंप समानांतर क्रम में जुड़ा हुआ है।

अत: एक लैंप के across current $\frac{1}{11}$ Amp., जबकि Maximum current 10 Amp. है।

अत: लैंपों की कुल संख्या (n) = कुल धारा

$$\Rightarrow \frac{1}{11} \times n = 10 \qquad \Rightarrow \quad n = 110$$

11. एक विद्युत उपकरण 220 V आपूर्ति से संयोजित होने पर 5 A की धारा लेता है। विद्युत उपकरण की शक्ति ज्ञात कीजिए।
[Group-D 25/08/2022, 3rd Shift]

(a) 1.1 kW (b) 110 W

(c) 0.44 kW (d) 440 W **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $V = 220\ V$ $I = 5\ A$

सूत्र से, $P = VI$

$= 220 \times 5 = 1.1\ kW$

12. दो विद्युत परिपथों से प्रवाहित धाराओं का अनुपात 1 : 4 है। यदि उनके प्रतिरोधों का अनुपात 2 : 1 हो, तो उनकी शक्तियों का अनुपात कितना होगा ?
[Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) 8 : 1 (b) 1 : 32

(c) 1 : 8 (d) 32 : 1 **उत्तर–(c)**

13. 300 वाट रेटिंग वाले एयर कूलर को प्रतिदिन 12 घंटे संचालित किए जाने पर 30 दिन में होने वाली ऊर्जा की कुल खपत .... होगी। [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(a) 108 Wh (b) 108 जूल

(c) 108 जूल-सेकंड (d) 108 KWh **उत्तर–(d)**

14. दो प्रतिरोधों A और B के प्रतिरोध क्रमश: 5 ओम हैं। यदि वे 5 V के एक वोल्टेज स्रोत के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित हैं, तो प्रतिरोधी A में उत्पन्न शक्ति और प्रतिरोधी B में उत्पन्न शक्ति का अनुपात ज्ञात कीजिए।
[Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) 1 : 2 (b) 4 : 1

(c) 2 : 1 (d) 1 : 4 **उत्तर–(a)**

15. 18 ओम प्रतिरोध वाले एक विद्युत बल्ब पर शून्य वोल्टेज आरोपित किए जाने पर इसकी शक्ति .... होगी।
[Group-D, 11.10.2022 Shift-3]

(a) 0 W (b) 18 W

(c) 9 W (d) अनंत **उत्तर–(a)**

16. 12 V की बैटरी से संयोजित एक बल्ब 3 A की धारा लेता है। बल्ब की शक्ति .... होगी। [Group-D, 29.08.2022 Shift-3]

(a) 4 W (b) 12 W

(c) 36 W (d) 18 W **उत्तर–(c)**

17. यदि किसी रेफ्रिजरेटर की बिजली की खपत 680 kWh/वर्ष और बिजली का खर्च 50 पैसे प्रति 50 kWh है, तो 2 वर्ष में बिजली का खर्च कितना होगा ?
[BIHAR PCL - 3 NOV, 2018 Shift-II]

(a) रु. 2040 (b) रु. 340

(c) रु. 680 (d) रु. 1360

Sol. (c) दो वर्ष में बिजली की खपत

$= 680 \times 2 = 1360$ kwh

$$= \frac{1360 \times 50 \times 2}{2 \times 50\,\text{kwh}} = \frac{1360}{2}$$

बिजली की खपत = 680 रु॰

18. मान लें कि एक उपभोक्ता एक महीने के लिए 24 घंटों तक लगातार प्रति घंटे 1,000 W भार का उपभोग करता है। यदि प्रति यूनिट की दर 10/- रु. हो तो उपभोक्ता के कुल ऊर्जा बिल की गणना करें। (1 महीना = 30 दिन)

(a) 7200 (b) 2400

(c) 3600 (d) 5400

[PLANT ASSISTANT - 24 Dec. 2018]

Sol. (a) दिया गया है—

भार का उपभोग = 1000 W

कार्यकारी घंटे = 24 घंटे ● (30 दिन मान लिया गया)

प्रति यूनिट दर = 10/- रु. ● (1 unit = 1000 kwh)

कुल खर्च = 1000 × 24 × 30 × 10 = 7200000

प्रति Kwh खर्चा = 7200000/1000 = 7200 रु.

TYPE-6

$q = n.e$ n = इलेक्ट्रॉन की संख्या

$\boxed{n = \frac{q}{e}}$ q = आवेश

$e^- = 1.6 \times 10^{-19}$

$\boxed{q = i \times t}$ q = आवेश

t = समय

i = एम्पियर (धारा)

$\boxed{t = \frac{q}{i}}$ $\boxed{i = \frac{q}{t}}$

1. किसी बिन्दु से 1 sec में 6.28 × 1018 e^- प्रवाहित हो, तो विद्युत धारा का मान बताएँ– [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2004]

(a) $6.28 \times 10^{18}e$ (b) 1 Amp

(c) 2 Amp (d) 4 Amp **उत्तर–(b)**

Sol : $I = \frac{ne}{t}$ $n = 6.28 \times 10^{18}$

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ $t = 1$ sec

$I = \frac{ne}{t}$ $= \frac{6.28 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}}{1}$

I = 1.00 Amp.

2. एक सर्किट के माध्यम से प्रवाहित होने वाले विद्युत आवेश की मात्रा 300 C होती है, जब 0.5A का प्रवाह विद्युत बल्ब के एक फिलामेंट द्वारा प्रवाहित होता है। समय ज्ञात करें। [RRB NTPC 2017]

(a) 600 s (b) 6 s

(c) 60 s (d) 6000 s **उत्तर–(a)**

Sol : दिया है, Q = 300 t = .5 $Q = i \times t$

$$t = \frac{Q}{i} = \frac{300}{.5}$$

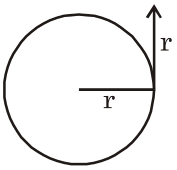
t = 600 sec.

3. एक हाइड्रोजन परमाणु में, एक इलेक्ट्रॉन 5.0×10^{-11} त्रिज्या की कक्षा में 2.2×10^6 m/s गति से चलता है। समतुल्य विद्युत धारा क्या है ? (विद्युत आवेश = 1.6×10^{-19} C) [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-2]

(a) 0.112 mA (b) 112 mA

(c) 11.2 mA (d) 1.12 mA **उत्तर–(d)**

Sol. (d) $I = \frac{Q}{t}$, $T = \frac{2\pi r}{v}$



$V = 2.2 \times 10^6$ मी॰/सेकेण्ड

$r = 5 \times 10^{-11}$

n = एक सेकेण्ड में चक्करों की संख्या

$$n = \frac{1}{T} = \frac{v}{2\pi r} = \frac{2.2 \times 10^6}{2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times 10^{-11}}$$

$Q = ne = 7.0 \times 10^{15} \times 1.6 \times 10^{-19}$

$(n = 7.0 \times 10^{15})$

$Q = 1.12 \times 10^{-3}$ कुलाम्ब

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{1.12 \times 10^{-3}}{1}$$

$I = 1.12 \times 10^{-3}$ एम्पीयर = 1.12 मिली एम्पियर

4. किसी विद्युत चालक के किसी भी क्रॉस सेक्शन से दो कूलॉम का आवेश 1 सेकंड में प्रवाहित किया जाता है तो इसमें उत्पन्न करेंट कितना होगा? [RRB ALP/ Tech. 20-08-2018, Shift-1]

(a) 1/2 एम्पियर (b) 1/4 एम्पियर

(c) 2 एम्पियर (d) 1 एम्पियर **उत्तर–(c)**

Sol. (c) I = Q/t जहाँ, I = प्रवाहित धारा

Q = आवेश (कूलम्ब)

t = समय (sec)

I = 2/1 = 2 एम्पीयर

5. 10 Ω प्रतिरोधक पर जब 140V का विभवांतर अनुप्रयुक्त होता है तो इससे होकर प्रवाहित होने वाली धारा की गणना कीजिए। [RRB ALP/ Tech. 31-08-2018, Shift-3]

(a) 14 ऐम्पियर (b) 140 ऐम्पियर

(c) 1400 ऐम्पियर (d) 1.4 ऐम्पियर **उत्तर–(a)**

Sol. (a) R = 10 Ω V = 140 V I = ?

V = IR

$$I = \frac{V}{R} = \frac{140}{10} = 14 \text{ A}$$

6. 20 V के स्रोत से संयोजित एक विद्युत उपकरण से प्रति 5 सेकेंड में 15 कूलॉम आवेश प्रवाहित हो रहा है, तो इसकी शक्ति ज्ञात कीजिए। [Group-D, 28.09.2022 Shift-2]

(a) 1500 वाट (b) 1500 कैलोरी

(c) 60 कैलोरी (d) 60 वाट **उत्तर–(d)**

TYPE-7

$\boxed{W = V \times Q}$

$\boxed{V = \frac{W}{Q}}$ $\boxed{Q = \frac{W}{V}}$

1. विभवांतर 40V है। 0.5C के आवेश को प्रेषित करने के लिए किया गया कार्य ज्ञात करें ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) 20J (b) 20Ω

(c) 20A (d) 20Ω-m **उत्तर–(a)**

Sol : V = 40v Q = .5C

W = ? $V = \frac{W}{Q}$

$W = V \times Q$

= 40 × .5 = 20 जूल

2. 12 V का विभांवतर होने वाले दो बिंदुओं के बीच है किया गया कार्य 36 J है। उन बिंदुओं के बीच बहने वाला विद्युत आवेश .... है। [RRB ALP/ Tech. 2018] [RRB JE-2015]

(a) 432C (b) 0.3C

(c) 3C (d) 5C **उत्तर–(c)**

Sol : $V = 12$ $W = 36J$

$Q = ?$ $Q = \frac{W}{V} = \frac{36}{12}$

$Q = 3$ कूलाम

3. यदि 4 Ω के एक प्रतिरोधक को 12 V की बैटरी से जोड़ा जाता है, तो उसके द्वारा उपयुक्त शक्ति ज्ञात कीजिए।

[Group-D 05.09.2022 1st Shift]

(a) 9 वाट (b) 36 वाट

(c) 1.25 वाट (d) 3 वाट **उत्तर–(b)**

Sol. (b) $R = 4\,\Omega$ $V = 12\text{ V}$ $P = ?$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{12\times12}{4} = 36 \text{ वाट}$$

4. 0.2Ω, 0.4Ω, 0.6Ω, 0.8Ω के प्रतिरोध श्रेणीक्रम में, एक 20 V वोल्टेज स्रोत के साथ संयोजित है। विद्युत परिपथ की निवल शक्ति कितनी होगी ?

[Group-D 26.09.2022 3rd Shift]

(a) 200 वाट (b) 20 J/s

(c) 80 J/s (d) 800 वाट **उत्तर–(a)**

Sol. (a) श्रेणी क्रम में प्रतिरोध

$$R_{eq} = \frac{2}{10}+\frac{4}{10}+\frac{6}{10}+\frac{8}{10}$$

$R = \frac{20}{10}$ $R_{eq} = 2\,\Omega$

$R = 2\,\Omega$ $V = 20\text{ V}$

$P = ?$ $P = \frac{V^2}{R}$

$P = \frac{20\times20}{2}$ $P = 200$ वाट

5. 12V की एक बैटरी द्वारा इससे जुड़े एक लैंप को 3A की धारा की आपूर्ति की जाती है। लैंप में 15 मिनट में आपूर्ति की गई ऊर्जा कितनी होगी ?

[Group-D 26.09.2022 3rd Shift]

(a) 32400 J (b) 540 J

(c) 32150 J (d) 32000 J **उत्तर–(a)**

Sol. (a) $V = 12\text{ V}$

$I = 3\text{ A}$

$t = 15 \text{ min.} \times 60$

$= 900$ sec.

$H = ?$

$H = VIT$

$H = 12 \times 3 \times 900$

$H = 32400\text{ J}$

TYPE-8

$H = I^2 Rt$

$V = IR$

$I = \frac{V}{R}$

H = ऊष्मा I = धारा

R = प्रतिरोध t = समय

V = विभव

$H = \frac{V^2 . t}{R^2}$

$H = I^2RT$

$H = It\ IR$ $\{V = IR\}$

$H = It\ V$

$H = VIT$

1. 2Ω प्रतिरोध 5A की धारा 30 मिनट तक प्रवाहित करने पर अंतरित ऊर्जा होगी ? [45th B.P.S.C. (Pre) 2001-02]

(a) 3 जूल (b) 9×10^2 J

(c) 9×10^3 J (d) 9×10^4 J **उत्तर–(d)**

Sol : दिया है, $R = 2\Omega$ $I = 5$ Amp.

t = 30 मिनट = 1800 sec.

$H = ?$ $H = I^2Rt$

$H = (5)^2 \times 2 \times 1800$ $= 25 \times 2 \times 1800$

$= 50 \times 1800 = 90000$

$= 9 \times 10^4$ J

2. एक सर्किट में एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक 2C का आवेश प्रवाहित होता है। यदि दो बिंदुओं के मध्य विभवांतर 5 वोल्ट है, तो किये गए कार्य की मात्रा कितनी होगी ?

[RRB ALP/ Tech. 21-08-2018, Shift-2]

(a) 10 जूल (b) 0.4 जूल

(c) 2.5 जूल (d) 5 जूल **उत्तर–(a)**

Sol. (a) $\boxed{W = Q(V_f - V_i)}$ W = कार्य

Q = आवेश = 2C V_f = अंतिम विभवांतर = 5v

V_i = प्रारंभिक विभवांतर = 0v

$W = 2(5–0)$ $W = \boxed{10J}$

3. किसी विद्युत परिपथ (सर्किट) में 1 घंटे के लिए 1 किलोवाट शक्ति का प्रयोग करने पर विद्युत ऊर्जा की खपत की मात्रा 1 किलोवाट घंटा होती है। इसे जूल में दर्शाएँ।

[RRB ALP/ Tech. 30-08-2018, Shift-3]

(a) 6.3×10^6 जूल (b) 6.3×10^5 जूल

(c) 3.6×10^6 जूल (d) 4.6×10^6 जूल **उत्तर-(c)**

Sol. (c) 3.6×10^6 J, 1 kWh — 3.6×10^6 J

4. क्रमशः 40 W, 60 W और 100 W की रेटिंग वाले तीन बल्ब A, B और C, 220 V के वोल्टेज स्रोत के साथ समानांतर क्रम में संयोजित हैं। अधिकतम दीप्ति के साथ चमकने वाला बल्ब कौन-सा है ? [Group-D 23.08.2022 2nd Shift]

(a) बल्ब B (b) बल्ब A

(c) सभी बल्ब समान दीप्ति से चमकेंगे

(d) बल्ब C **उत्तर–(d)**

5. 2Ω के एक प्रतिरोध में 0.4 A की धारा अनुरक्षित (Maintained) है। 1 सेकेण्ड में प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा .... होगी। [Group-D 09.09.2022 1st Shift]

(a) 0.32 J (b) 0.16 J
(c) 1.6 J (d) 0.80 J **उत्तर–(a)**

Sol. (a) $R = 2\,\Omega$ $I = 0.4\text{ A}$
$t = 1\text{ sec}$ $H = I^2Rt$
$H = 0.4 \times 0.4 \times 2 \times 1$
$H = 0.32\text{ J}$

6. एक इलेक्ट्रिक हीटर को 220 V पर 2200 W रेट किया गया है। उपकरण से संयोजित फ्यूज तार की न्यूनतम रेटिंग कितनी है ? [Group-D 22.08.2022 Shift 3]

(a) 10 A (b) 22 A
(c) 5 A (d) 20 A **उत्तर–(a)**

Sol. (a) दिया है, $V = 200V$ $P = 2200W$
सूत्र से, $P = VI$
$\Rightarrow 2200 = 220 \times I$
$\Rightarrow I = 10A$

7. 10 Ω वाले प्रतिरोध में 5 मिनट तक 5 A की धारा प्रवाहित करने पर उत्पन्न ऊष्मीय ऊर्जा का मान क्या होगा? [Group-D 19/09/2022, 3rd Shift] [Group-D 30.8.2022 2nd Shift]

(a) 7.5×10^6 J (b) 7.5×10^3 J
(c) 7.5×10^4 J (d) 7.5×10^5 J **उत्तर–(c)**

Sol. (c) $R = 10\,\Omega$ $t = 5\text{ min} \times 60 = 300\text{ sec}$
$I = 5\text{ A}$ $H = ?$
$H = I^2Rt$
$H = 5 \times 5 \times 10 \times 300 = 75000$
$H = 7.5 \times 10^4\text{J}$

8. मान लीजिए कि एक लैंप को 10 V की बैटरी के साथ संयोजित किया गया है, और लैंप से होकर प्रवाहित होने वाली धारा 2A है। 10 s में लैम्प द्वारा उत्पन्न ऊष्मीय ऊर्जा ज्ञात कीजिए। [Group-D, 22.09.2022 Shift-1]

(a) 175 J (b) 50 J
(c) 200 J (d) 100 J **उत्तर–(c)**

9. पूरे रेसिस्टर में विभवांतर का पता लगाएँ, जब 5 ओम के रेसिस्टर में प्रति सेकेण्ड 125 J ऊष्मा उत्पन्न होती है ? [TH - 29 Aug, 2018 Shift-2]

(a) 5 V (b) 10 V
(c) 12 V (d) 15 V
(e) 25 V

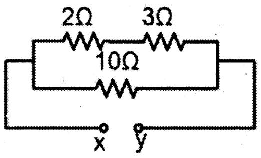
Sol. (e) दिया है—विभवान्तर (V) = ? प्रतिरोध (R) = 5Ω
समय (t) = 1 sec. ऊष्मा (H) = 125 J
$H = I^2RT$ $\therefore P = I^2R$

$H = Pt$ $\therefore P = \dfrac{V^2}{R}$

$H = \dfrac{V^2}{R} \times t$ $125 = \dfrac{V^2}{5} \times 1$

$625 = V^2$ $25 = V$
अत: $V = 25$ Volt

10. दिए गए परिपथ में 10Ω वाले प्रतिरोध में एक सेकेण्ड में उत्पन्न ऊष्मा का मान 10 J है। एक सेकेण्ड में 3Ω वाले प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा .... है।



[DMRC M. Electrician - 19 Feb, 2020 Shift-I]

(a) 2 J (b) 12 J
(c) 4 J (d) 8 J

Sol. (b) दिए गए परिपथ में 10Ω वाले प्रतिरोध में एक सेकेण्ड में उत्पन्न ऊष्मा का मान 10 J है। एक सेकेण्ड में 3Ω वाले प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा 12 J है।

11. 110 V की आपूर्ति के लिए 220 V तापक का उपयोग किया जाता है। इसके द्वारा उत्पन्न की गयी ऊष्मा ..... होगी। [UPRVUNL TG2-9 Nov, 2016]

(a) आधी (b) 4 गुना अधिक
(c) दोगुनी (d) एक चौथाई

Sol. (d) हम जानते हैं किसी वास्तविक विद्युत तापीय खपत निम्न रूप से परिभाषित है।
दिया गया है– $V_2 = 110$ $V_1 = 220$

अत: $\dfrac{P_1}{P_2} = \left(\dfrac{V_1}{V_2}\right)^2$ $\therefore P_2 = P_1\left(\dfrac{V_2}{V_1}\right)^2$

$\Rightarrow P_2 = P_1\left(\dfrac{110}{220}\right)^2$ $\Rightarrow P_2 = P_1 \times \dfrac{1}{4}$

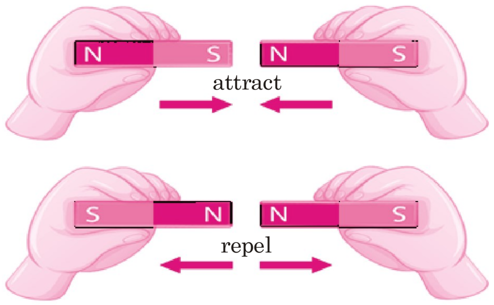
अत: नये शक्ति का मान, चौथाई होगा।

■■■

16

चुम्बकत्व (Magnetism)

- एक ऐसा पिण्ड, जिसमें लोहा, निकेल आदि को अपनी ओर आकर्षित करने की क्षमता हो एवं स्वतंत्रतापूर्वक लटकाए जाने पर सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरता हो, चुम्बक कहलाता है। **NCERT**
- चुम्बक रासायनिक रूप से लोहे का ऑक्साइड है। मैग्नेटाइट (Fe_3O_4)
- चुम्बक में ध्रुवों की संख्या दो होती है।
- अति सूक्ष्म भागों में काट देने पर भी चुम्बक में ध्रुवों की संख्या दो होती है।
- चुम्बक में केवल एक ध्रुव का कोई अस्तित्व नहीं होता।
- चुम्बक के दोनों ध्रुवों की ध्रुव सामर्थ्य (Pole Strength) बराबर होती है।
- चुम्बक की प्रबलता सबसे अधिक ध्रुवों पर तथा सबसे कम बीच में होती है।
- चुम्बक की प्रबलता का SI मात्रक A–m (एम्पियर-मीटर)होता है।
- चुम्बक के किनारों की बीच की लम्बाई को ज्यामितीय लम्बाई कहते हैं तथा ध्रुवों के बीच की लम्बाई को चुम्बकीय लम्बाई कहते हैं।
- $\frac{\text{चुम्बकीय लम्बाई}}{\text{ज्यामितीय लम्बाई}} = 0.84$
- दो चुम्बकों के समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण तथा विपरीत ध्रुवों में आकर्षण होता है।



- चुम्बक की लंबाई के समानान्तर काटने पर प्रबलता आधी हो जाती है जबकि लंबाई के लंबवत काटने पर प्रबलता नहीं बदलेगा।

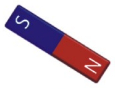
प्राकृतिक चुम्बक (Natural Magnet)

- प्रकृति में मिलने वाले ऐसे पदार्थ जिनमें लोहे को आकर्षित करने का गुण होता है, प्राकृतिक चुम्बक कहलाते हैं।

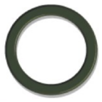
- इसकी कोई निश्चित आकृति नहीं होती। जैसे–चुम्बक पत्थर (Magnet stone)

कृत्रिम चुम्बक (Artificial Magnet)

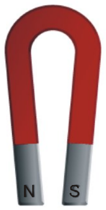
- कुछ पदार्थों को कृत्रिम विधियों द्वारा चुम्बक बनाया जा सकता है। जैसे–लोहा, इस्पात, कोबाल्ट इत्यादि। इन्हें कृत्रिम चुम्बक कहते हैं।



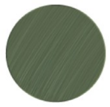
Bar Magnet



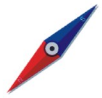
Ring magnet



Horseshoe Magnet



Disc magnet



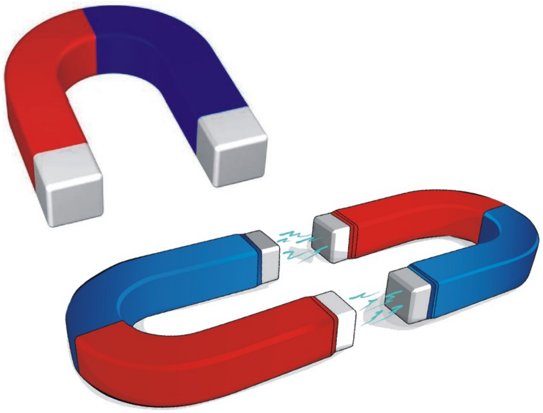
Magnetic magnet

- ये विभिन्न आकृति के हो सकते हैं।
- छड़ चुम्बक, घोड़ा नाल चुम्बक, चुम्बकीय सुई इत्यादि कृत्रिम चुम्बक है।
- कृत्रिम चुम्बक की क्षमता प्राकृतिक चुम्बक की अपेक्षा अधिक होती है।

चुम्बक के प्रकार (Types of Magnet)

(i) **स्थायी चुम्बक (Permanent Magnet) :** वैसा चुम्बक जो कठिनता से चुम्बक बनता है और कठिनता से ही चुम्बकत्व समाप्त होता है, स्थायी चुम्बक कहलाता है।

- ये लाउडस्पीकर, दिक्सूचक, गैल्वेनोमीटर आदि में प्रयोग किया जाता है।



- स्थाई चुम्बक इस्पात का बना होता है।
- एलनीको (Alnico) में एल्युमीनियम, निकेल, कोबाल्ट एवं लौह होता है।
- एल्कोनैक्स में एल्युमीनियम, कोबाल्ट, निकेल एवं लौह होता है।

(ii) अस्थायी चुम्बक (Temporary Magnet) : वैसा चुम्बक जो शीघ्र ही बन जाता है और शीघ्र ही चुम्बकत्व समाप्त भी हो जाता है, अस्थायी चुम्बक कहलाता है।

- ❖ अस्थायी चुम्बक नर्म लोहे (मृदु लोहा) का ही बनाया जाता है।
- ❖ विद्युत घंटी, डायनेमो आदि अस्थायी चुम्बक के उदाहरण हैं।
- ❖ विद्युत चुम्बक एक अस्थायी चुम्बक होता है।
- ❖ इसके चुम्बकत्व का अस्तित्व तब तक विद्यमान रहता है, जब तक कि इसके क्वायल में से विद्युत धारा प्रवाहित होती रहती है।

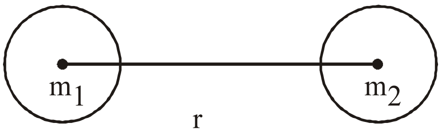
चुम्बक का निश्चित परीक्षण (Sure Test of Magnet)

- ❖ चुम्बक के निश्चित परीक्षण के लिए इसमें विकर्षण तथा दिशा सूचक गुण होना आवश्यक है।

चुम्बकत्व के लिए कुलॉम का नियम (Coulomb's Law of Magnetism

- ❖ इस नियम के अनुसार दो मैगनेट जिनकी प्रबलताएँ क्रमशः m_1, m_2 है तथा उनके बीच की दूरी r है तो उनके बीच लगने वाला चुम्बकीय आकर्षण या विकर्षण बल उनके प्रबलताओं के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच के दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता है।

अर्थात्



$$F \propto m_1 m_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$\boxed{F = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m_1 m_2}{r^2}}$$

μ_0 = निर्वात की परमचुम्बक शीलता

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\mu_0 = \frac{F 4\pi r^2}{m_1 m_2}$$

$$\mu_0 = \frac{Nm^2}{A-m.A-m}$$

$$\boxed{\mu_0 = \frac{N}{A^2}}$$

Q. अगर दो चुम्बक की प्रबलताओं को दोगुना कर दिया जाए तथा उनके बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए तो उनके बीच लगने वाला बल कितना गुणा हो जाएगा?

$$F_{\text{नया}} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2m_1 2m_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

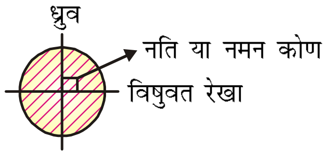
$$F_{\text{नया}} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{16 m_1 m_2}{r^2}$$

$$\boxed{F_{\text{नया}} = 16F}$$

पार्थिव चुम्बक (Terrestrial Magnet)

- ❖ पृथ्वी एक विशाल चुम्बक है जिसका आकार पृथ्वी के व्यास का 1/5 वाँ भाग है।
- ❖ पृथ्वी के ध्रुवों से होकर गुजरने वाली रेखा को भौगोलिक अक्ष तथा चुम्बक के ध्रुवों से गुजरने वाली रेखा को चुम्बकीय अक्ष कहते हैं।
- ❖ भौगोलिक अक्ष और चुम्बकीय अक्ष के बीच 17 to 18° का कोण बनता है।
- ❖ भौगोलिक अक्ष के लम्बवत् गुजरने वाली तल को भौगोलिक याम्योत्तर तथा चुम्बकीय अक्ष के लम्बवत् गुजरने वाली तल को चुम्बकीय याम्योत्तर कहते है।
- ❖ भौगोलिक याम्योत्तर (Geographic meridian) और चुम्बकीय याम्योत्तर (Magnetic m

■ **नति या नमन कोण (Angle of Dip) :**



- ❖ पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र क्षैतिज (Horizontal) घटक के साथ जो कोण बनाता है, उसे नति या नमन कोण कहते हैं।
- ❖ नति या नमन कोण का मान विषुवत रेखा के लिए 0° तथा ध्रुव के लिए 90° होता है।

■ **चुम्बकीय दिशा सूचक (Magnetic Compass) :**

- ❖ चुम्बकीय कंपास में धातु की सुई लगी होती है और यह एक छोटे चुम्बक से जुड़ा होता है।
- ❖ दिशा सूचक का उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के दक्षिणी ध्रुव तथा इसका दक्षिणी ध्रुव पृथ्वी उत्तरी ध्रुव की ओर निर्देशित करता है।
- ❖ छड़ चुम्बक अगर स्वतंत्र रूप से लटकाया जाये तो यह दिशा सूचक की भाँति कार्य करेगा और यह पृथ्वी के भौगोलिक उत्तर एवं भौगोलिक दक्षिण की ओर इंगित करेगा।

चुम्बकीय पदार्थ (Magnetic Substance)

(i) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ (Di-magnetic Substance)

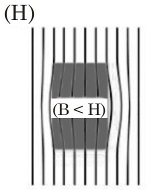
- ❖ ये चुम्बकीय क्षेत्र में रखे जाने पर क्षेत्र की विपरीत दिशा में चुम्बकीत हो जाते हैं। जैसे : जस्ता, बिस्मथ, नमक, जल, ताँबा इत्यादि।
- ❖ इनकी परमियबिलिटी इकाई से कुछ कम होती है।

(ii) अनुचुम्बकीय पदार्थ (Paramagnetic Substance)

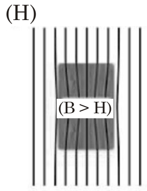
- ❖ ये चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में मामूली सा चुम्बकीत हो जाते हैं जैसे–प्लैटिनम, क्रोमियम, सोडियम, मैंगनीज, ऐल्युमिनीयम, ऑक्सीजन इत्यादि।
- ❖ इनकी परमियबिलिटी का मान इकाई से कुछ अधिक होता है।

(iii) लौह-चुम्बकीय पदार्थ (Ferro-magnetic Substance) :

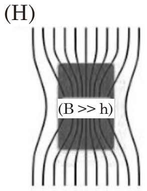
- ये चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में प्रबल रूप से चुम्बकित हो जाते हैं। जैसे–निकेल, लोहा, फौलाद, कोबाल्ट, इस्पात इत्यादि।
- इनकी परमियबिलिटी का मान इकाई से काफी अधिक 1000 तक होता है।



$\mu r < 1$
Diamagnetic Material



$\mu r > 1$
Paramagnetic Material



$\mu r >> 1$
Ferromagnetic Material

Trick :

- ऑक्सीजन तथा जिसमें 'म' लगा होगा अनुचुम्बकीय कहलाता है।
- आयरन, निकेल, कोबाल्ट लौह-चुम्बक है तथा बाकी बचे प्रतिचुम्बक।

➤ क्यूरी ताप (Curie Temperature) :

- वह ताप जिसके ऊपर पदार्थ अनुचुम्बकीय या जिसके नीचे पदार्थ लौह चुम्बकीय होता है।

Fe → 973° K
Ni → 673° K
Co → 373° K

➤ डोमेन (Domain) :

- चुम्बक के असंख्य परमाणुओं के समूह को डोमेन कहा जाता है।
- एक डोमेन में 10^{18}–10^{21} तक परमाणु होते हैं।
- लौह चुम्बकीय पदार्थों का तीव्र चुम्बकत्व डोमेन के कारण ही होता है।

■ चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field) :

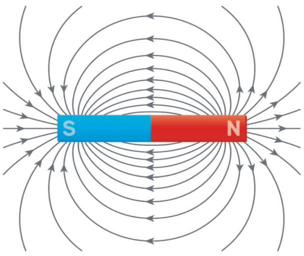
- चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र, जिसमें चुम्बक के प्रभाव का अनुभव किया जा सकता है, चुम्बकीय क्षेत्र कहलाता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा चुम्बकीय सुई से निर्धारित की जाती है।
- चुम्बकीय क्षेत्र का SI मात्रक टेसला (Tesla) है।
- इसका CGS मात्रक गौस (Gauss) होता है।

$$\boxed{1 \text{ टेसला} = 10^4 \text{ गौस}}$$

■ चुम्बकीय बल रेखा (Magnetic Lines of Force) :

- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को दिखाने के लिए चुम्बकीय बल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है।
- चुम्बकीय बल रेखाओं की दिशा चुम्बक के बाहर उत्तर से दक्षिण की ओर होती है। तथा चुंबक के अंदर दक्षिण से उत्तर होती है।
- चुम्बकीय बल रेखाओं के किसी भी बिंदु पर अगर हम स्पर्शज्या/स्पर्शरेखा खींचे तो यह हमें चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के बारे में बताता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक बंद वक्र होती है।
- चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती है।

■ चुम्बकीय फ्लक्स (Magnetic Flux) :



- चुम्बकीय क्षेत्र में किसी चुम्बकीय बल रेखा के लंबवत तल में से गुजरने वाली चुम्बकीय बल रेखाओं की कुल संख्या चुम्बकीय फ्लक्स कहलाती है।
- इसे ϕ (फाई) से सूचित करते हैं।
- इसका SI मात्रक वैबर (Weber) है।
- इसका CGS मात्रक मैक्सवेल (Maxbel) होता है।
- 1 वैबर = 10^8 मैक्सवेल

■ चुम्बकत्व वाहक बल (Magneto Motive Force) :

- जिस प्रकार वैद्युतिक परिपथों में वि० वा० बल इलेक्ट्रॉन्स को चालक में से प्रवाहित कराता है, उसी प्रकार चुम्बकीय वाहक बल (m.m.f) चुम्बकीय परिपथों में चुम्बकीय फ्लक्स को गतिमान करता है।
- इसे F_m से सूचित करते हैं।
- $F_m = NI$
- F_m का SI मात्रक एम्पियर-टर्न।

➤ चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता (Magnetic Field Intensity) :

- चुम्बकीय क्षेत्र में क्षेत्र के लम्बवत् एकांक लम्बाई का ऐसा चालक तार रखा जाए जिसमें एकांक प्रबलता की धारा प्रवाहित हो रही हो, तो चुम्बक पर लगने वाला बल ही चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की माप होगी।
- चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता एक सदिश राशि है।

■ चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व (Magnetic Flux Density)

- इसे B से सूचित किया जाता है।
- यदि चुम्बकीय फ्लक्स का मान ϕ हो तथा इसके प्रभाव के अंतर्गत क्षेत्र का क्षेत्रफल A हो, तो चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व

$\boxed{B = \frac{\phi}{A}}$ जहाँ B चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व है।

- फ्लक्स घनत्व का S.I. मात्रक वेबर/मी०^2 होता है।
- यदि परिपथ बंद है तो संकेंद्रित वृत्त है और खुले परिपथ में समानांतर रेखाएँ दिखाई देती है।

■ चुम्बकशीलता (Magnetism) :

- ➢ यह किसी पदार्थ का वह गुण है, जिसके कारण वह चुम्बकीय गुणों को ग्रहण करता है।
- ➢ चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व तथा चुम्बकन बल के अनुपात को चुम्बकशीलता कहते हैं।
- ➢ इसे μ से निर्देशित किया जाता है।
- ➢ इसका कोई मात्रक नहीं होता।
- ➢ वायु तथा निर्वात की चुम्बकशीलता का मान इकाई होता है।
- ➢ लोहे की चुम्बकशीलता इस्पात की तुलना में अधिक होती है।
- ➢ यह आदिश राशि है।

❒ प्रवेश्यता (Permeance)

➢ किसी पदार्थ का वह गुण जो उसमें चुम्बकीय फ्लक्स स्थापित करने में सहायक होता है प्रवेश्यता (Permeance) कहलाता है।

➢ यह रिलक्टेन्स का विलोम होता है।

➢ इसका SI मात्रक $\dfrac{\text{वेबर}}{\text{एम्पियर - टर्न}}$ होता है।

❒ प्रतिष्टम्भ (Reluctance)

➢ वैद्युतिक परिपथों के प्रतिरोध के समान ही चुम्बकीय परिपथों में चुम्बकीय फ्लक्स की गति में पदार्थ द्वारा प्रस्तुत की गई बाधा, उस पदार्थ का प्रतिष्टम्भ (Reluctance) कहलाती है।

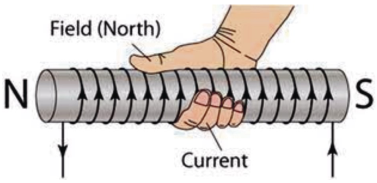
$$\boxed{Rm = \frac{Fm}{\phi}}$$

जहाँ, R_m = प्रतिष्टम्भ है
F_m = चुम्बकीय वाहक बल है
ϕ = फ्लक्स है।

➢ इसका SI मात्रक $\dfrac{\text{एम्पियर-टर्न}}{\text{वेबर}}$ है।

■ वृत्ताकार धाराओं के लिए दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम :

❖ इस नियम के अनुसार यदि दायें हाथ की अंगुलियों की मोड़ने की दिशा में वृत्ताकार संवाहक कुंडल में धारा की दिशा है, तो चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा खींचे हुए अंगूठे की दिशा में होगी।

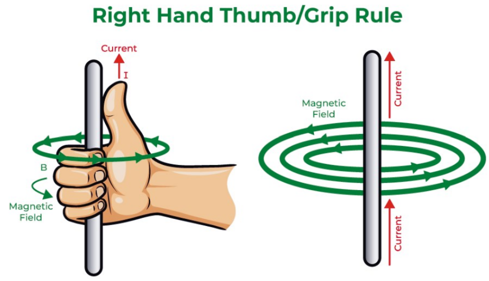

Field (North)
N
S
Current

■ दाहिने हाथ का अंगुष्ठ नियम (Right Hand Thumb Rule) :

❖ यदि हाथ की पकड़ में होने वाले रैखिक तार चालक की कल्पना करते हैं, तो अंगूठा धारा की दिशा में इंगित करता है, चालक के चारों ओर ऊंगलियों की वक्रता चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा को सूचित करेगी।

❖ चालक तार में उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखायें धारा वाहक के एक सीधे चालक के चारों ओर संकेंद्रिय वृत्त के रूप में होती है।

NCERT


Right Hand Thumb/Grip Rule
Current
I
B
Magnetic Field
Magnetic Field
Current
Current

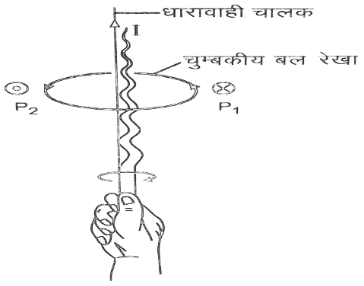
Note :

किसी भी धातु की प्लेट को दो प्रकार से गर्म कर सकते हैं–
(i) दिष्ट या प्रत्यवर्ती धारा प्रवाहित करके
(ii) उसे परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखकर।

■ मैक्सवेल का कॉर्क स्क्रू नियम (Maxwell's Corkcrew) :

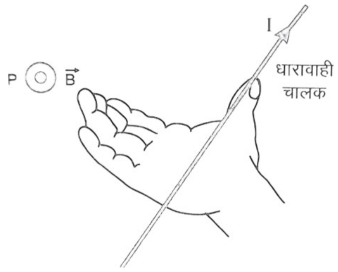
❖ मैक्सवेल का कॉर्क स्क्रू नियम यह बताता है कि, किसी पेच को दाएँ हाथ द्वारा इस प्रकार घुमाया जाये कि पेच नोंक विद्युत धारा की दिशा में आगे बढ़े, तो पेच को घुमाने के लिए जिस दिशा में अंगूठा घूमता है, वह चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा प्रदर्शित करेगा।

❖ इस नियम की सहायता से प्रवाहित विद्युत धारा से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात की जा सकती है।


धारावाही चालक
I
चुम्बकीय बल रेखा
P2
P1

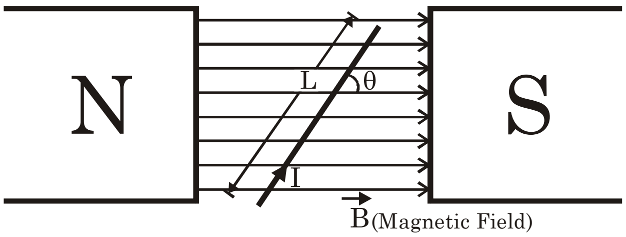
❖ चालक तार में उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ धारा वाहक एक सीधे चालक के चारों ओर संकेद्रित वृत्त के रूप में होती है।

■ दाँये हाथ की हथेली का नियम (Right Hand Palm Rule) :


I
P
B
धारावाही चालक

❖ इस नियम के अनुसार, यदि हम अपने दायें हाथ की हथेली खुली रखकर अंगूठे तथा ऊँगलियों को परस्पर लंबवत् इस प्रकार फैलायें की अंगूठा, चालक में बहने वाली धारा की दिशा की ओर तथा ऊँगलियाँ उस बिंदु की ओर संकेत करे जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field) के दिशा ज्ञात करनी है।

■ चुम्बकीय क्षेत्र में स्थिर तार के माध्यम से चलने वाला धनात्मक आवेश पर लगने वाला बल–


N
S
L
θ
I
B (Magnetic Field)

❖ अगर L लंबाई का चालक तार चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार रखा जाए की वह चुम्बकीय क्षेत्र B से θ कोण पर हो तो चालक पर लगने वाला बल–

$F = BIL \sin\theta$

अगर, $\theta = 0^\circ$ (समानांतर)

$F_{min} = 0$

अगर, $\theta = 90^\circ$ (लंबवत्)

$F_{max} = BIL$

Note :

अत: स्पष्ट होता है कि अगर चालक तार चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर होगा तो लगने वाला बल न्यूनतम (0) होगा तथा अगर चालक तार चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत् होगा तो लगने वाला बल महत्तम होगा।

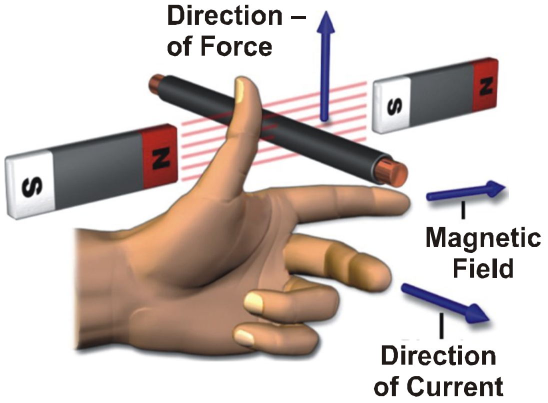
❖ यदि चालक में धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो रही है तो वह एक-दूसरे को आकर्षित करेंगे, और यदि चालक में धारा विपरीत हो तो दोनों चालक एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे।

फ्लेमिंग का वाम हस्त नियम (Left Hand Rule)

❖ इसके अनुसार यदि बायें हाथ का अंगूठा, तर्जनी मध्यमा को एक-दूसरे के लंबवत् फैलाया जाए तो अंगूठा लगने वाला बल को दिखायेगा मध्यमा विद्युत धारा को दिखायेगा तथा तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र को दिखाता है।

❖ चुम्बकीय क्षेत्र में चालक पर लगने वाले बल की दिशा बायें हाथ के नियम से दिया जाता है।

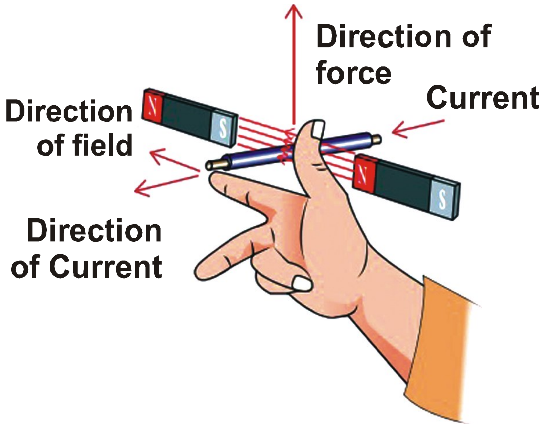
Left Hand Rule


Direction of Force
S
N
S
N
Magnetic Field
Direction of Current

फ्लेमिंग का दायाँ हस्त नियम (Right Hand Rule)

❖ यदि दाएँ हाथ को प्रथम दो उंगलियों तथा अंगूठे को परस्पर समकोण बनाते हुए इस प्रकार फैलाया जाए कि अंगूठा चालक की गति दिशा एवं पहली चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को इंगित करे तो दूसरी (बीच की) उंगली उस चालक में प्रेरित वि.वा बल की दिशा को इंगित करेगी।

Right Hand Rule


Direction of force
Current
Direction of field
Direction of Current
N
S
N
S

फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम (Faraday's Laws of Electromagnetic Induction)

1. **प्रथम नियम :** जब किसी बंद कुंडली में चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है तो उसमें प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है।
2. **द्वितीय नियम :** प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान चुम्बकीय फ्लक्स के परिवर्तन के दर के अनुक्रमानुपाती या समानुपाती होता है।

$$\boxed{e \propto \frac{\phi_2 - \phi_1}{dt}}$$

जहाँ e प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान $(\phi_2 - \phi_1)$ चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन तथा अल्प समय है।

$$\boxed{e = N\frac{d\phi}{dt}}$$

$d\phi = \phi_2 - \phi_1$ तथा N चालकों की संख्या है।

➤ **लेंज का नियम (Lenz's Law) :** किसी कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल सदैव उस कारण का विरोध करता है जिससे वह उत्पन्न होता है

$$\boxed{\text{emf}(e) = -N\frac{d\phi}{dt}}$$

यहाँ ऋणात्मक चिन्ह यह प्रदर्शित करता है कि प्रेरित EMF बल सदैव फ्लक्स परिवर्तन का विरोध करता है। यह लेंज का नियम है।

❖ इस नियम का प्रयोग प्रेरित विद्युत वाहक बल की दिशा ज्ञात करने के लिए भी किया जाता है।

विद्युत मोटर और जनरेटर

विद्युत मोटर	विद्युत जनरेटर (डायनेमो)
विद्युत मोटर विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रूपान्तरण करती है।	विद्युत जनरेटर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
यह विद्युत चुम्बकीय खिंचाव के सिद्धान्त पर कार्य करता है।	इसमें वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण के कारण प्रेरित धारा उत्पन्न होती है।
जब किसी धारावाही चालक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो उस पर एक घुमाव बल कार्य करता है।	जब किसी चालक को किसी चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार गतिमान किया जाए कि उसकी गति से चुम्बकीय बल रेखाओं का छेदन होता हो तो उस चालक में विद्युत वाहक बल (Emf) उत्पन्न हो जाता है।
	जब चालक/कुंडली चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् होता है तो इसमें अधिकतम धारा प्रेरित होती है और यदि चालक/कुंडली चुम्बकीय क्षेत्र के समांतर हो तो कुंडली में कोई धारा प्रेरित नहीं होती।
यह फ्लेमिंग के बायाँ हस्त के नियम पर आधारित है।	जनित्र या डायनेमो फ्लेमिंग के दाएं हस्त के नियम पर कार्य करते हैं।
चुम्बकीय क्षेत्र + विद्युत धारा → गति	चुम्बकीय क्षेत्र + चालक की गति → प्रेरित विद्युत धारा
इसका उपयोग : विद्युत पंखों, कम्प्यूटरों, वाशिंग मशीनों, विद्युत मिश्रकों इत्यादि में करते हैं।	प्रेरित धारा प्रत्यावर्ती धारा (AC) होती है, जब चालक तार Sleep Ring से जुड़ा होता है तथा प्रेरित धारा दिष्ट धारा के रूप में निकलती है, जब चालक तार Split Ring (खंडित वलय)/Commutator (दिक् परिवर्तक) से जुड़ा होता है।

परिणामित्र (Transformer)

❖ ट्रांसफार्मर एक स्थैतिक (स्थिर) युक्ति है, जो वोल्टेज को निम्न स्तर से उच्च स्तर या उच्च स्तर से निम्न स्तर में परिवर्तित करती है।

❖ यह AC पर कार्य करता है DC पर नहीं।

❖ यह फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

❖ यह शक्ति तथा आवृत्ति को नहीं बदलता है।

❖ अगर DC Supply दी जाए तो ट्रांसफार्मर की बाईंडिंग जल जायेगी।

❖ बहुत अच्छे ट्रांसफार्मर की दक्षता 95–99% तक होती है।

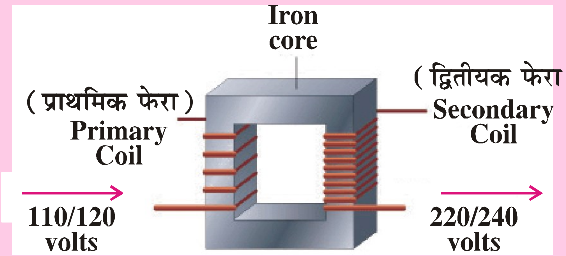
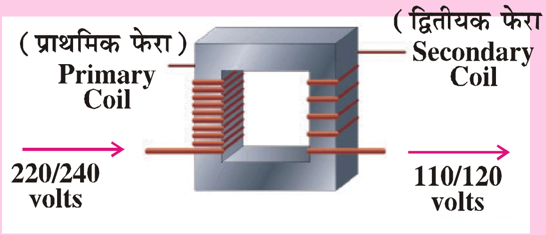
❖ ट्रांसफार्मर की दक्षता या रेटिंग KVA (Kilo Volt Ampere) में व्यक्त की जाती है।

❖ ये विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के दोनों युक्ति स्व प्रेरण (self induction) तथा अन्योन्य प्रेरण (mutual induction) पर कार्य करने वाले युक्ति होता है।

❖ ट्रांसफार्मर का क्रोड परतदार सिलिकॉन इस्पात का बना होता है जिसकी चुम्बकशीलता उच्च होती है जिसके कारण भँवर धारा (Eddy current) व हिस्टेरेसिस क्षति कम होती है।

❖ ट्रांसफार्मर की कुण्डली (winding) कॉपर (Cu) की बनी होती है।

❐ **ट्रांसफार्मर के प्रकार :** ट्रांसफार्मर मुख्यत: 2 प्रकार के होते हैं–

उच्चाई ट्रांसफार्मर (Step up Transformer)	अपचाई ट्रांसफार्मर (Step down Transformer)
 Iron core (द्वितीयक फेरा) Secondary Coil (प्राथमिक फेरा) Primary Coil 110/120 volts 220/240 volts	 (द्वितीयक फेरा) Secondary Coil (प्राथमिक फेरा) Primary Coil 220/240 volts 110/120 volts
यह Low AC Voltage को High AC Voltage में बदलता है।	यह High A.C. Voltage को Low A.C. Voltage में बदलता है।
इसमें प्राथमिक फेरों की संख्या की तुलना में द्वितीय फेरों की संख्या अधिक होती है।	इसमें द्वितीय फेरों की संख्या की तुलना में प्राथमिक फेरों की संख्या अधिक होती है।
इसका ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात 1 से अधिक होता है।	इसका ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात 1 से कम होता है।
जब Voltage का मान बढ़ता है तो Current कम हो जाती है।	जब Voltage का मान कम होता है तो Current बढ़ जाता है।

- ❖ ट्रांसफार्मर Mutual Induction पर कार्य करता है जबकि ऑटो ट्रांसफार्मर स्वप्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।
- ❖ **ट्रांसफार्मर अनुपात सूत्र :**

$$\boxed{\frac{N_S}{N_P}=\frac{V_S}{V_P}=\frac{I_P}{I_S}}$$

I_P = प्राथमिक की धारा I_S = द्वितीयक की धारा

N_P = प्राथमिक फेरों की संख्या N_S = द्वितीयक फेरों की संख्या

V_P = प्राथमिक का वोल्टेज V_S = द्वितीयक का वोल्टेज

Q. यदि किसी ट्रांसफार्मर के प्राथमिक और द्वितीयक में फेरों का अनुपात $\frac{N_S}{N_P}=\frac{2}{3}$ हो, तथा प्राथमिक वोल्टेज 220 V हो तो V_S ज्ञात करें–

Sol : $\frac{N_S}{N_P}=\frac{2}{3}$, $V_P = 220V$, $V_S = ?$

$$\frac{N_S}{N_P}=\frac{V_S}{V_P} \Rightarrow V_S=\frac{N_S}{N_P}\times V_P$$

$$=\frac{2}{3}\times 220=\frac{440}{3}=146.6V$$

अत: यह स्टेपअप ट्रांसफार्मर होगा।

Note :

- ❖ मैग्नेटाइट/चुम्बक सबसे पहले **मैग्नेशिया नामक स्थान** पर खोजा गया। **NCERT**
- ❖ चुम्बक बनाने कि प्रक्रिया में छड़ को रगड़ने कि दिशा change करने से **चुम्बकत्व का गुण समाप्त** हो जाता है। **NCERT**
- ❖ चुम्बक को गर्म, हथौड़ा से **चोट मारने तथा ऊँचाई** से गिराने पर चुम्बकत्व समाप्त हो जाता है। **NCERT**
- ❖ चुम्बकीय सुई, चुम्बक के विपरीत **विक्षेपित** होता है। **NCERT**
- ❖ दो क्षेत्र रेखा एक-दूसरे को **प्रतिच्छेद नहीं** करता है। **NCERT**
- ❖ वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी चालक के परिवर्तित क्षेत्र के कारण अन्य चालक में धारा प्रेरित होती है, **वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण** कहलाती है। **NCERT**
- ❖ जो चुम्बक जितना अधिक प्रबल होगा उस पर लोहा के कण चिपकेगा– **उतना ही अधिक** **[NCERT Exemplar]**

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के संबंध में निम्न में से असत्य प्रकथन का चयन कीजिए– [NCERT Exemplar]

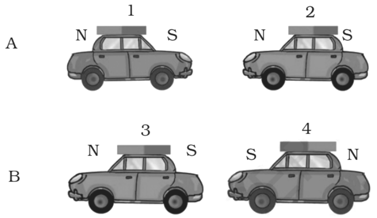
(a) किसी बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा वह होती है जिस ओर किसी चुम्बकीय दिक्सूची का उत्तर ध्रुव संकेत करता है

(b) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ बंद वक्र की होती हैं

(c) यदि चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ समांतर तथा समदूरस्थ हैं, तो वे शून्य क्षेत्र तीव्रता को निरूपित करती हैं

(d) चुम्बकीय क्षेत्र की आपेक्षिक प्रबलता क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शायी जाती है **उत्तर–(c)**

2. दिए गए चित्रों A और B को ध्यान से देखें। ऊपर दी गई तस्वीरों के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है? [NCERT Exemplar]



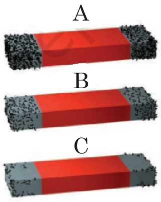
(a) A में, कारें 1 और 2 पास आएगी और B में, कारें 3 और 4 पास आएगी।

(b) A में, कारें 1 और 2 एक-दूसरे से दूर चले जाएगी और B, कारें 3 और 4 दूर चली जाएगी।

(c) A में, कारें 1 और 2 दूर जाएंगी और B में, 3 और 4 एक-दूसरे के करीब आएगी।

(d) A में, कार 1 और 2 एक-दूसरे के करीब आएगी और B, 3 और 4 एक-दूसरे से दूर चली जाएंगे। **उत्तर–(d)**

3. तीन चुम्बकों A, B और C को लोहे के बुरादे के ढेर में एक-एक करके डुबोया गया। चित्र में उन पर चिपके हुए बुरादे की मात्रा को दर्शाता है। इन चुम्बकों की शक्ति होगी। [NCERT Exemplar]



(a) A > B > C (b) A < B < C

(c) A = B = C (d) A < B > C **उत्तर–(a)**

4. एक छड़ चुम्बक को लोहे के बुरादे के ढेर में डुबोया जाता है और बाहर खींचा जाता है, तो लोहे की बुरादे की मात्रा चिपकी रहती है– [NCERT Exemplar]

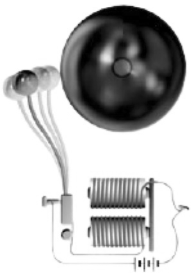
(a) उत्तरी ध्रुव दक्षिणी ध्रुव पर लगभग बराबर है।

(b) उत्तरी ध्रुव पर दक्षिणी ध्रुव से बहुत अधिक है।

(c) उत्तरी ध्रुव पर दक्षिणी ध्रुव से बहुत कम है।

(d) चुंबक की पूरी लंबाई पर समान होगा। **उत्तर–(a)**

5. चित्र में दर्शाए गए परिपथ में, जब परिपथ को पूरा किया जाता है तो हथौड़ा घंटी से टकराता है। हथौड़े की गति के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा बल उत्तरदायी है?



[NCERT Exemplar]

(a) गुरुत्वाकर्षण बल (b) स्थिर वैद्युत बल

(c) चुम्बकीय बल (d) घर्षण बल **उत्तर–(c)**

6. व्यापारिक विद्युत मोटरों में निम्नलिखित में से किसका उपयोग नहीं किया जाता है? [NCERT Exemplar]
(a) आर्मेचर को घूर्णित करने के लिए विद्युत चुंबक
(b) विद्युतवाही कुंडली में चालक तार के फेरों की प्रभावी अधिक संख्या
(c) आर्मेचर को घूर्णित करने के लिए स्थायी चुंबक
(d) कुंडली को लपेटने के लिए नर्म लोह या कोर उत्तर–(c)

7. निम्नलिखित में से असत्य प्रकथन का चयन कीजिए– [NCERT Exemplar]
(a) प्रेरित धारा की दिशा जानने के लिए फ्लेमिंग दक्षिण हस्त नियम एक सरल नियम है
(b) धारावाही चाल के चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा जानने के लिए दक्षिण हस्त अंगुठा नियम का उपयोग किया जाता है
(c) दिष्ट तथा प्रत्यावर्ती धाराओं में यह अंतर है कि दिष्ट धारा सदैव ही दिशा में प्रवाहित होती है, जबकि प्रत्यावर्ती धारा की दिशा आवर्ती रूप से उत्क्रमित होती है
(d) भारत में प्रत्यावर्ती धारा में प्रत्येक $\frac{1}{50}$ सेकंड के पश्चात दिशा परिवर्तन होता है उत्तर–(d)

8. किसी लंबी सीधी धारावाही परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता [NCERT Exemplar]
(a) केंद्र की अपेक्षा सिरों पर अधिक होती है
(b) मध्य में सबसे कम होती है
(c) सभी बिंदुओं पर समान होती है
(d) एक सिरे से दुसरे सिरे की ओर बढ़ती जाती है उत्तर–(c)

9. AC जनित्र को DC जनित्र में परिवर्तित करने के लिए– [NCERT Exemplar]
(a) विभक्त वलय दिक्परिवर्तक का उपयोग किया जाता है
(b) सर्पी वलयों एवं ब्रुशों का उपयोग किया जाता है
(c) अधिक प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किया जाता है
(d) तार के आयताकार पाश का उपयोग किया जाता है उत्तर–(a)

10. एक चुम्बक के अंदर चुम्बकीय बल रेखाओं की दिशा होती है– [RRB ALP/ Tech. 2018] [Group-D 14.09.2022, 1st Shift]
(a) उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव
(b) दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव
(c) चुम्बक के अंदर चुम्बकीय बल रेखाएँ नहीं होती
(d) इनमें से कोई नहीं उत्तर–(b)

11. एक गौस बराबर होता है– [42nd B.P.S.C. (Pre) 2001]
(a) 10^{-4} टेसला के (b) 10^{-5} टेसला के
(c) 10^{-6} टेसला के (d) 10^{-7} टेसला के उत्तर–(a)

12. निम्न में से कौन फ्लक्स की एक इकाई नहीं है ? [RRB Group-D 2018]
(a) वैबर (b) टेसला
(c) मैक्सवेल (d) ये सभी उत्तर–(b)

13. निम्न में से कौन-सा इलेक्ट्रोमैग्नेटिक के बारे में सत्य नहीं है ?
(a) यह अस्थायी चुम्बक है [RRB ALP/ Tech. 2018]
(b) इसकी क्षमता उसके पोल के बीच के साथ भिन्न होता है
(c) ध्रुवीकरण नहीं किया जा सकता
(d) इसकी क्षमता का बदला जा सकता है। उत्तर–(c)

14. किसने विद्युत चुम्बकत्व और प्रकाश के संयोजन द्वारा यह प्रदर्शित किया कि प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय तरंग है ? [RRB JE 2019]
(a) आइजक न्यूटन (b) कार्लो रूबिया
(c) जेम्स मैक्सवेल (d) शेल्डन ग्लाशो उत्तर–(c)

15. विद्युत मशीनों का क्रोड पटलित क्यों बनाते हैं ?
(a) भँवर धारा हानि कम करने के लिए [RRB NTPC 2017]
(b) शैथिल्य हानि
(c) ताम्र हानि (d) लौह हानि उत्तर–(a)

16. चुम्बक के द्वारा अल्प मात्रा में प्रत्याकर्षित होने वाला पदार्थ कहलाता है ? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) चुम्बकीय (b) डाया-चुम्बकीय
(c) पैरा चुम्बकीय (d) फैरो-चुम्बकीय उत्तर–(c)

17. निम्नलिखित में अनुचुंबकीय पदार्थ है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) निकेल (b) एल्युमीनियम
(c) कोबाल्ट (d) लोहा उत्तर–(b)

18. निम्न में से कौन-सा पदार्थ चुंबक से प्रतिकर्षित होता है ? [I.A.S (Pre) 2000]
(a) एल्युमीनियम (b) सोडियम
(c) कोबाल्ट (d) ताँबा उत्तर–(d)

19. चुम्बकीय फ्लक्स का SI मात्रक है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) मेक्सवेल (b) गॉस
(c) टेसला (d) वेबर उत्तर–(d)

20. पैरा-चुम्बकीय पदार्थ की सापेक्ष चुंबकशीलता का मान– [RRB Group-D 2014]
(a) इकाई से कुछ कम होता है
(b) इकाई होता है
(c) इकाई से कुछ अधिक होता है
(d) इकाई से बहुत अधिक होता है उत्तर–(c)

21. निम्न सूत्र किसके सिद्धांत को दर्शाता है ? [Chhattisgarh P.C.S (Pre) 2002]

$$\varepsilon = -N\frac{d\phi}{dt}$$

(a) फ्लेमिंग का नियम (b) अंगूठे का नियम
(c) फैराडे का नियम (d) लेंज का नियम उत्तर–(d)

22. चुम्बक के ध्रुव– [66th BPSC (Pre) (Re-Exam) 2020]
(a) अलग किये जा सकते हैं
(b) अलग नहीं किये जा सकते हैं
(c) अलग-अलग प्रयोग किए जा सकते हैं
(d) इनको टुकड़ों में तोड़कर अलग किया जा सकता है
उत्तर–(b)

23. कौन-सा पदार्थ स्थायी चुम्बक बनाने के लिए उपयुक्त है ? [RRB JE 2015]
(a) कार्बन स्टील (b) एल्निको
(c) एल्कोनैक्स (d) ये सभी उत्तर–(d)

24. फ्लक्स-घनत्व का SI मात्रक है– [BSSC Exam-2016]
(a) टेसला (b) वेबर/मी^{2}
(c) लाइंस/सेमी^{2} (d) गॉस उत्तर–(b)

25. फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियम के अनुसार बल की दिशा–
(a) बीच की ऊँगली दर्शाएगी [RRB ALP/ Tech. 2014]
(b) पहली ऊँगली दर्शाएगी
(c) अँगूठा दर्शाएगा
(d) ऊँगलियों से बनी मुट्ठी दर्शाएगी उत्तर–(c)

26. एक चुम्बक के ध्रुव (poles)– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) अलग नहीं किये जा सकते हैं
(b) अलग किये जा सकते हैं
(c) अलग-अलग प्रयोग में लाये जा सकते हैं
(d) चुम्बक को तोड़ कर अलग-अलग किये जा सकते हैं
उत्तर–(a)

27. एक साधारण चुम्बक किसे आकर्षित नहीं करता ?
(a) लोहा (b) गिलट (निकल)
(c) कांसा (d) स्टील **उत्तर–(c)**

28. चुम्बकीय शीलता का उल्टा क्या होगा ? [RRB JE 2015]
(a) चालकत्व (b) संवेदन
(c) प्रतिष्टम्भ (d) विद्युत शीलता **उत्तर–(c)**

29. कॉइल की गति की दिशा चुंबकीय क्षेत्र के सापेक्ष .... होने पर प्रेरित धारा सबसे अधिक होती है। [RRB Group-D 2018]
(a) 180° (b) 45°
(c) 90° (d) 0° **उत्तर–(c)**

30. निम्नलिखित में से कौन-सा चुम्बकीय फ्लक्स की इकाई है ? [RRB Group-D 2018]
(a) टेसला (b) कूलम्ब
(c) वेबर (d) एम्पीयर-टर्न **उत्तर–(c)**

31. वायु तथा निर्वात् की चुम्बकशीलता का मान होता है। [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) इकाई (b) शून्य
(c) ऋणात्मक (d) धनात्मक परन्तु अत्यधिक
उत्तर–(a)

32. अति सूक्ष्म भागों में काट देने पर चुम्बक में ध्रुवों की संख्या होगी– [SSC (C.P.O.) परीक्षा-2015]
(a) एक (b) दो
(c) एक या दो (d) शून्य **उत्तर–(b)**

33. निर्वात को माना जाता है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) लोह चुम्बकीय सामग्री (b) प्रतिचुम्बकीय सामग्री
(c) अनुचुम्बकीय सामग्री (d) प्रतिबलित चुम्बकीय सामग्री
उत्तर–(a)

34. वह ताप जिसके ऊपर पदार्थ अनुचुम्बकीय या जिसके नीचे लौह चुम्बकीय होता है, कहलाता है– [RRB NTPC 2017]
(a) परम ताप (b) शून्य ताप
(c) क्यूरी ताप (d) कमरा ताप **उत्तर–(c)**

35. उत्तरी गोलार्द्ध में स्थित एक तरल समतल प्लेट संग्राहक (कलेक्टर) आमतौर पर .... दिशा के सामने एक निश्चित स्थिति में झुका हुआ होता है। [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) पश्चिम (b) पूर्व
(c) दक्षिण (d) उत्तर **उत्तर–(c)**

36. निम्नलिखित में से किस बल की प्रकृति विद्युत चुम्बकीय नहीं है ?
(a) पिंड का भार (b) रस्सी में तनाव
(c) घर्षण बल (d) स्प्रिंग में विद्युत बल **उत्तर–(a)**

37. जिस पदार्थ की धारण शक्ति उच्च होती है, वह .... बनाने के लिए उपयुक्त होता है।
(a) अस्थायी चुम्बक
(b) विद्युत चुम्बक
(c) स्थायी चुम्बक
(d) अस्थायी एवं स्थायी चुम्बक दोनों प्रकार के चुम्बक
उत्तर–(c)

38. निम्न में से कौन लौह चुम्बकीय पदार्थ है–
(a) निकेल (b) प्लैटिनम
(c) एल्युमीनियम (d) जस्ता **उत्तर–(a)**

39. चुम्बकीय बल रेखाओं के किसी बिंदु पर आरेखित .... से चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात की जा सकती है। [Group-D 27.09.2022 2nd Shift]
(a) छेदक रेखा (b) ढाल
(c) स्पर्शज्या (d) उप-स्पर्शज्या **उत्तर–(c)**

40. एक धारावाही परिनालिका के लिए इनमें से कौन से कथन सही हैं ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-1]
(i) इसका उपयोग मृदु लोहे के टुकड़े को चुम्बकित करने के लिए किया जा सकता है।
(ii) यह छड़ चुम्बक की भांति कार्य करता है।
(iii) क्षेत्र रेखाएँ संकेंद्रित वृत्त होती हैं।
(a) (i) और (iii) दोनों (b) (i) और (ii) दोनों
(c) केवल (ii) (d) केवल (i) **उत्तर–(b)**

41. एक छड़ चुंबक को एक नियत चुंबकीय क्षेत्र के स्रोत के रूप में प्रयोग करने पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा निम्नलिखित में से किस प्रकार की होगी ? [Group-D, 14.09.2022 S-1]
(a) चुम्बक की दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर
(b) चुम्बक के उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव की ओर
(c) चुम्बक की लंबाई के अभिलंबवत
(d) चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव पर लंबवत् **उत्तर–(b)**

42. उस प्रक्रिया को क्या कहा जाता है, जिसमें एक परिवर्तनशील चुम्बकीय क्षेत्र, चालक में विभवांतर प्रेरित करता है, जिसकी वजह से एक विद्युत धारा प्रेरित होती है ? [Group-D, 11.10.2022 Shift-1]
(a) चुम्बकीय प्रेरण (b) तापीय प्रेरण
(c) विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण (d) विद्युत प्रेरण **उत्तर–(c)**

43. स्वतंत्र रूप से लटका हुआ छड़ चुम्बक किस दिशा में इंगित करता है ? [Group-D, 23.08.2022 Shift-2]
(a) भौगोलिक उत्तर-भौगोलिक दक्षिण
(b) भौगोलिक दक्षिण-भौगोलिक पश्चिम
(c) भौगोलिक उत्तर-भौगोलिक पश्चिम
(d) भौगोलिक दक्षिण-भौगोलिक पूर्व **उत्तर–(a)**

44. एक सीधे धारावाही चालक के लिए इनमें से कौन-से कथन सत्य हैं ? [Group-D, 23.08.2022 Shift-2]
(i) चुम्बकीय बल रेखाएँ केंद्र में चालक युक्त संकेंद्रित वृत्त होती हैं।
(ii) जैसे-जैसे हम चालक से दूर जाते हैं, चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता बढ़ती जाती है।
(iii) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा दाएं हाथ के अंगूठे के नियम का उपयोग करके निर्धारित की जा सकती है।
(a) (i) और (ii) दोनों (b) (i) और (iii) दोनों
(c) केवल (i) (d) केवल (ii) **उत्तर–(b)**

45. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की घटना किसके कारण होती है ? [Group-D, 12.09.2022 Shift-2]
(a) कुंडली से गुजरने वाली चुम्बकीय अभिवाह में परिवर्तन
(b) प्रणाली में गैल्वेनोमीटर की उपस्थिति
(c) चुंबक और कुंडली की नियत (स्टेशनरी) स्थिति
(d) प्रणाली को विद्युत चुंबक से जोड़ना **उत्तर–(a)**

46. किसी चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित एक सीधे धारावाही चालक पर आरोपित बल से संबंधित निम्न कथनों पर विचार कीजिए : [Group-D, 12.09.2022 Shift-2]
(A) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा उलटने पर भी बल की दिशा समान रहती है।
(B) बल की दिशा फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम का उपयोग करके निर्धारित की जा सकती है
उपरोक्त में से कौन-से कथन सही हैं ?
(a) न तो (A) न ही (B) (b) (A) और (B) दोनों
(c) केवल (A) (d) केवल (B) **उत्तर–(c)**

47. विद्युत चुम्बक में...........ऊर्जा............ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है। [Group-D, 13.09.2022 Shift-1]
(a) विद्युत, प्रकाशीय (b) विद्युत, ऊष्मीय
(c) चुम्बकीय, ऊष्मीय (d) विद्युत, चुम्बकीय **उत्तर–(d)**

48. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ .... होती हैं।
[Group-D, 06.10.2022 Shift-3]
(a) बंद वक्र (b) खुले पाश
(c) सीधी रेखाएँ (d) बिंदु **उत्तर–(a)**

49. निम्नलिखित विवरण से, चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के सही गुणधर्मों की पहचान कीजिए :
[Group-D, 06.10.2022 Shift-3]
(A) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ, बंद पाश होती हैं।
(B) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ, चुम्बक के बाहर चुंबक के उत्तरी ध्रुव से इसके दक्षिणी ध्रुव की ओर होती है।
(C) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ, परस्पर प्रतिच्छेदित करती हैं।
(D) यदि चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ साधन हों, तो उस क्षेत्र में चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता उच्च होगी।
(E) प्रति इकाई क्षेत्रफल में चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की संख्या, चुम्बकीय फ्लक्स कहलाती है।
(a) (A), (C), (D) (b) (B), (C), (E)
(c) (A), (B), (C) और (D) (d) (A), (B), (D) **उत्तर–(d)**

50. किसी परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं........के रूप में होती हैं। [Group-D 12.09.2022 3rd Shift]
(a) वक्रित रेखाओं (b) समानांतर रेखाओं
(c) कुंडली (d) प्रतिच्छेदी रेखाओं
उत्तर–(b)

51. चुम्बकीय कंपास में निम्नलिखित में से क्या होता है?
[Group-D 18.09.2022 2nd Shift]
(a) एल्युमीनियम का एक सूचक (पॉइंटर)
(b) एल्युमीनियम के एक सूचक (पॉइंटर) से जुड़ा एक छोटा चुम्बक
(c) एक कुंडलीवाही चालक (d) एक चालक कुंडली
उत्तर–(b)

52. चुम्बक के उत्तरी ध्रुव पर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ .... होती हैं।
(a) समानांतर रेखाएँ **[Group-D 02.09.2022 S-2]**
(b) ध्रुव में विलीन होने वाली रेखाएँ
(c) ध्रुव से निकलने वाली रेखाएँ
(d) प्रतिच्छेदी रेखाएँ **उत्तर–(c)**

53. निम्न में से कौन-सा पदार्थ विद्युत-चुम्बक बनाने के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है? [Group-D 18.09.2022 S-2]
(a) एल्यूमीनियम (b) मृदु लोहा
(c) इस्पात (d) तांबा **उत्तर–(b)**

54. विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण की परिघटना में, धारावाही कुंडली और चुम्बकीय क्षेत्र स्थैतिक होने पर गैल्वेनोमीटर............।
[Group-D 30.09.2022 1st Shift]
(a) दाईं ओर विक्षेपित होता है
(b) एक-एक बार दोनों ओर विक्षेपण प्रदर्शित करता है
(c) शून्य विक्षेपण प्रदर्शित करता है
(d) बाईं ओर विक्षेपित होता है **उत्तर–(c)**

55. ....को परिवर्तित करके वैद्युत चुम्बक की ध्रुवता उत्क्रमित की जा सकती है। [Group-D 30.09.2022 1st Shift]
(a) इससे प्रवाहित होने वाली धारा के परिमाण
(b) फेरों के बीच की दूरी
(c) विद्युत चुंबक में फेरों की संख्या
(d) धारा की दिशा **उत्तर–(d)**

56. किसी चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें चुम्बक द्वारा बल लगाया जाता है, ... कहलाता है।
[Group-D 05.09.2022 1st Shift]
(a) ध्रुव (b) चुम्बकीय पदार्थ
(c) चुम्बकीय क्षेत्र (d) चुम्बकीय रेखाएँ **उत्तर–(c)**

57. एक नाल चुम्बक पर विचार कीजिए, जिसका उत्तरी ध्रुव पश्चिम की ओर, और दक्षिणी ध्रुव पूर्व की ओर है। एक चालक छड़, एक गैल्वेनोमीटर के साथ शिथिल संयोजित (loosely connected) है। यदि इस छड़ को चुम्बक के ध्रुवों के बीच उर्ध्वाधर नीचे की ओर ले जाया जाए, तो इसमें प्रेरित धारा की दिशा.............होगी।
[Group-D 11.10.2022 1st Shift]
(a) पश्चिम से पूर्व दिशा की ओर
(b) उत्तर से दक्षिण दिशा की ओर
(c) पूर्व से पश्चिम दिशा की ओर
(d) दक्षिण से उत्तर दिशा की ओर **उत्तर–(b)**

58. किसी चुम्बक वह भाग जहाँ से चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ निकलती हैं, ... कहलाता है।
[Group-D 09.09.2022 2nd Shift]
(a) दक्षिणी ध्रुव (b) उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव
(c) चुम्बक का मध्य भाग (d) उत्तरी ध्रुव **उत्तर–(d)**

59. चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति में धारावाही चालक पर कार्य करने वाले बल की दिशा, निम्नांकित में से किस पर निर्भर होती है? [Group-D 16.09.2022 3rd Shift]
(a) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा और धारा की दिशा
(b) केवल चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा
(c) केवल धारा की दिशा
(d) न तो धारा की दिशा और न ही चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा
उत्तर–(a)

60. .... वह घटना है, जो किसी कुंडली में प्रेरित धारा और चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन को जोड़ती है।
[Group-D 16.09.2022 3rd Shift]
(a) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (b) विद्युत चुम्बकीय तरंग
(c) विद्युत चुम्बकीय तरंग संचरण
(d) विद्युत चुम्बकीय विकिरण **उत्तर–(a)**

61. निम्न में से कौन-सा नियम या सिद्धांत एक ही समय पर बल, चुम्बकीय क्षेत्र और धारा की दिशा का सही वर्णन करता है?
[Group-D 28.09.2022 2nd Shift]
(a) हथेली का नियम
(b) एम्पियर का परिपथीय नियम (Ampere's circuit law)
(c) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ का नियम (Fleming's left hand rule)
(d) दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम **उत्तर–(c)**

62. चुम्बकीय क्षेत्र के अंदर स्थित धारावाही चालक पर लगने वाले बल का निर्धारण करने के लिए इनमें से किस नियम का उपयोग किया जाता है? [Group-D 18.08.2022 S-3]
[Group-D 17.08.2022 2nd Shift]
(a) फ्लेमिंग का बाएँ हाथ का नियम
(b) दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम
(c) फ्लेमिंग का दाएँ हाथ का नियम
(d) मैक्सवेल का कॉर्क स्क्रू नियम **उत्तर–(a)**

63. जब किसी चुम्बक को किसी कुंडली के पास ले जाया जाता है, तो यह कुंडली में एक प्रेरित धारा उत्पन्न करता है। प्रेरित धारा के परिमाण को बढ़ाने के लिए इनमें से किस विधि का उपयोग किया जा सकता है?
(i) कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि करना
(ii) चुम्बक की गति में वृद्धि करना
(iii) कुंडली के तार की प्रतिरोधकता में वृद्धि करना
[Group-D 18.08.2022 2nd Shift]
(a) केवल (i) (b) (i) और (ii) दोनों
(c) (ii) और (iii) दोनों (d) केवल (iii) **उत्तर–(b)**

64. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही हैं ?
(i) चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता छड़ चुंबक के केन्द्र में सर्वाधिक प्रबल होती है ।
(ii) कोई भी दो चुम्बकीय बल रेखाएं प्रतिच्छेदित नहीं कर सकती है ।
(iii) चुम्बकीय बल रेखाएँ बंद सतत वक्र (closed continuous curves) निर्मित करती है ।
[Group-D 18.08.2022 1st Shift]
(a) केवल (ii)   (b) केवल (i)
(c) (ii) और (iii) दोनों   (d) (i) और (ii) दोनों
उत्तर–(c)

65. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की खोज किसने की थी ?
[Group-D 24.08.2022, Ist Shift]
(a) माइकल फैराडे   (b) अल्बर्ट आइंस्टीन
(c) एलेसेंड्रो वोल्टा   (d) आइजैक न्यूटन   उत्तर–(a)

66. यदि किसी परिनालिका के फेरों की संख्या में वृद्धि होती है, तो उसका _____।   [Group-D 14/09/2022, S-2]
(a) चुम्बकीय क्षेत्र नियत रहता है
(b) चुम्बकीय क्षेत्र घटकर शून्य हो जाता है
(c) चुम्बकीय क्षेत्र घटता है
(d) चुम्बकीय क्षेत्र बढ़ता है   उत्तर–(d)

67. यदि ताँबे के एक तार को किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में गुजारा जाता है, तो उसमे प्रेरित धारा की दिशा इनमें से किसका उपयोग करके ज्ञात की जा सकती है ?
[Group-D 26.09.2022, 3rd Shift]
(a) मैक्सवेल का दाएँ हाथ का पेंच का नियम
(b) फ्लेमिंग का दाएँ हाथ का नियम
(c) फ्लेमिंग का बाएँ हाथ का नियम
(d) मैक्सवेल का बाएँ हाथ का पेंच का नियम   उत्तर–(b)

68. निम्नलिखित में से सही कथनों की पहचान कीजिए :
[Group-D, 25.08.2022 Shift-3]
(A) किसी बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा, उस बिंदु पर चुम्बकीय दिक्सूचक रखकर ज्ञात की जा सकती है ।
(B) एक स्वतंत्र रूप से निलंबित चुम्बकीय सुई उत्तर-पूर्व दिशा में इंगित करती है ।
(C) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ चुम्बक के ध्रुवों के निकट सघन होती हैं
(D) दो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ किसी दिए गए बिंदु पर प्रतिच्छेदित कर सकती हैं ।
(a) (A) और (B) दोनों   (b) (B) और (C) दोनों
(c) (A) और (D) दोनों   (d) (A) और (C) दोनों
उत्तर–(d)

69. किसी छड़ चुम्बक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र से संबंधित निम्न कथनों पर विचार कीजिए :
[Group-D 30.8.2022 2nd Shift]
(i) छड़ चुम्बक के अंदर क्षेत्र रेखाओं की दिशा इसके दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर होती है ।
(ii) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ, केवल छड़ चुम्बक के बाहर विद्यमान होती हैं । उपरोक्त में से कौन से कथन सही है ?
(a) केवल (a)   (b) न तो (a) न ही (b)
(c) केवल (b)   (d) (a) और (b) दोनों उत्तर–(a)

70. एक छड़ चुम्बक के चारों ओर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के गुणों के बारें में इनमें से कौन-सा कथन सही है ?
[Group-D 26.08.2022, Ist Shift]
(i) चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ बंद पाश (loop) बनाती है
(ii) चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ प्रतिच्छेदित नहीं करती हैं
(iii) चुंबक के बाहर, चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ चुम्बक के दक्षिण ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर जाती हैं ।
(a) केवल (i)   (b) (ii) और (iii) दोनों
(c) केवल (ii)   (d) (i) और (ii) दोनों
उत्तर–(d)

71. इनमें से कौन से विद्युत मोटर के आर्मेचर के भाग हैं?
[Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]
(i) मृदु लौह कोर   (ii) कुंडली
(iii) चुम्बक
(a) (i) और (iii) दोनों   (b) (i) और (ii) दोनों
(c) केवल (i)   (d) केवल (ii)   उत्तर–(b)

72. अंगूठा, तर्जनी और मध्यमा को एक-दूसरे के लंबवत स्थिति में किए जाने पर, यदि तर्जनी, चुंबकीय क्षेत्र की दिशा को इंगित करती हैं, और अंगूठा, चाल की गति की दिशा को इंगित करता है, तो माध्यमा, प्रेरित धारा की दिशा को इंगित करेगी। यह _____ कहलाता है।
[Group-D 28/09/2022, 1st Shift]
(a) दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम
(b) फ्लेमिंग का बाएँ हाथ का नियम
(c) फ्लेमिंग का दाएँ हाथ का नियम
(d) कार्क स्क्रू नियम   उत्तर–(c)

73. चुम्बकीय क्षेत्र के अंदर स्थित धारावाही चालक पर लगने वाला बल ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त फ्लेमिंग के बाएं हाथ के नियम के अनुसार, अंगूठा और तर्जनी क्रमशः _____ और _____ की दिशाओं को निरूपित करते हैं।
[Group-D 17/08/2022, 2nd Shift]
[Group-D 18/08/2022, 3rd Shift]
(a) धारा, क्षेत्र   (b) बल, चुम्बकीय क्षेत्र
(c) चुम्बकीय क्षेत्र, बल   (d) क्षेत्र, धारा   उत्तर–(b)

74. चुम्बकीय क्षेत्र से संबंधित निम्न कथनों पर विचार कीजिए–
[Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]
(a) चुम्बकीय क्षेत्र की आपेक्षिक सामर्थ्य को रेखाओं की निकटता की कोटि (degree of closness) द्वारा दर्शाया जाता है।
(b) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं में केवल परिमाण होते है, और कोई दिशा नहीं होती है।
उपरोक्त में से कौन-से कथन सही हैं?
(a) (a) और (b) दोनों   (b) केवल (a)
(c) न तो (a) न ही (b)   (d) केवल (b)   उत्तर–(b)

75. किसी धारावाही चालक द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र _____ होते हैं।   [Group-D 06/09/2022, 3rd Shift]
(a) प्रतिच्छेदी रेखाएँ   (b) एक दूसरे के समानांतर
(c) संकेंद्रित वृत्त   (d) आकार में अर्ध-गोलाकार
उत्तर–(c)

76. निम्नलिखित में से कौन सा गुण चुम्बकत्व के लिए एक निश्चित परीक्षण (sure test) है ?
[Group-D 26.08.2022, Ist Shift]
(i) आकर्षण गुण   (ii) प्रतिकर्षण गुण
(iii) दैशिक गुण
(a) (a), (b) और (c)   (b) (a) और (b) दोनों
(c) (a) और (c) दोनों   (d) (b) और (c) दोनों
उत्तर–(d)

77. विद्युत परिणामित्र (Transformer), निम्नलिखि में किस सिद्धांत पर कार्य करता है?
[Group-D 14/09/2022, 2nd Shift]
(a) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (b) प्रकाश वैद्युत प्रभाव
(c) जूल के तापन प्रभाव (d) ओम के नियम
उत्तर–(a)

78. एक प्रबल चुम्बक को किसी स्थिर कुंडली की ओर ले जाया जाता है। जब चुम्बक की गति की दिशा और कुंडली के तल के बीच का काण _____ होगा, तब कुंडली में प्रेरित धारा अधिकतम होगी। [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]
(a) 15° (b) 75°
(c) 45° (d) 90° उत्तर–(d)

79. शरीर के अंदर उत्पन्न दुर्बल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग करके शरीर के विभिन्न अंगों की छवियाँ प्राप्त करने की प्रक्रिया को..........कहा जाता है।
[Group-D 30.09.2022 1st Shift]
(a) अल्ट्रासाउंड स्कैन (Ultrasound scan)
(b) सी.टी. स्कैन (CT scan)
(c) पी.ई.टी. स्कैन (PET scan)
(d) एम.आर.आई. स्कैन (MRI scan) उत्तर–(d)

80. फ्लेमिंग के दाएं हाथ के नियम के अनुसार, दाएं हाथ की जर्तनी और मध्यमा उंगली क्रमशः .... और .... की दिशाओं की निरूपित करती हैं।
[Group-D 24.8.2022 2nd Shift]
(a) चालक की गति, प्रेरित धारा
(b) चुम्बकीय क्षेत्र, प्रेरित धारा
(c) प्रेरित धारा, चुम्बकीय क्षेत्र
(d) चालक की गति, चुम्बकीय क्षेत्र उत्तर–(b)

81. चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन द्वारा प्रेरित धारा उत्पन्न करने की प्रक्रिया क्या कहलाती है ?
[Group-D, 22.08.2022 Shift-2]
(a) विद्युतचुम्बकत्व (b) विद्युत चालन
(c) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (d) विद्युत चुम्बकीय विकिरण
उत्तर–(c)

82. चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति .... द्वारा निर्धारित की जा सकती है। [Group-D, 07.10.2022 Shift-1]
(a) चुम्बकीय सुई (b) एमीटर
(c) गैल्वेनोमीटर (d) वोल्टमीटर उत्तर–(a)

83. किसी चालक के चुम्बकीय क्षेत्र के समांतर दिशा में गति करने पर इसमें उत्पन्न प्रेरित ईएमएफ (EMF) .... होगा।
[Group-D, 07.10.2022 Shift-3]
(a) अनंत (b) अधिकतम
(c) शून्य (d) न्यूनतम उत्तर–(c)

84. निम्नलिखित में से गलत कथन की पहचान कीजिए।
[Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]
(a) प्रतिकर्षण, चुम्बकत्व का सुपुष्ट परीक्षण (sure test) है।
(b) एक स्वतंत्र रूप से लटका हुआ छड़ चुम्बक उत्तर-दक्षिण दिशा में इंगित करता है।
(c) किसी छड़ चुम्बक के बाहर, चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव की ओर होती है।
(d) कई क्षेत्र रेखाएं चुम्बकीय क्षेत्र के अंदर किसी दिए गए बिंदु पर प्रतिच्छेदित करती हैं। उत्तर–(d)

85. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं कभी भी .... नहीं हो सकती ?
[Group-D, 15.09.2022 Shift-2]
(a) परस्पर लंबवत् (b) असमान वितरित
(c) परस्पर समानांतर (d) एकसमान वितरित उत्तर–(a)

86. निम्नलिखित में से कौन-सी स्थितियां संभव है ?
[Group-D, 17.08.2022 Shift-3]
(i) चुम्बकीय बल रेखाएँ एक दूसरे के समानांतर हो सकती हैं।
(ii) चुम्बकीय बल रेखाएँ संकेंद्रित वृत्त हो सकती हैं।
(iii) चुम्बकीय बल रेखाएँ एक दूसरे को प्रतिच्छेदित कर सकती हैं।
(a) (a) और (b) दोनों (b) केवल (a)
(c) केवल (b) (d) (a) और (c) दोनों उत्तर–(a)

87. छड़-चुम्बक के निकट लाए जाने पर दिक्सूचक की सुई विक्षेपित क्यों हो जाती है ?
[Group-D, 06.10.2022 Shift-2]
(a) क्योंकि इसमें धारा प्रवाहित होती है।
(b) क्योंकि यह चालक होती है।
(c) क्योंकि यह एक लघु चुम्बक होती है।
(d) क्योंकि यह एक लौह छड़ होती है। उत्तर–(c)

88. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में लंबवत् रखे जाने पर विद्युत् धारावाही चालक पर लगने वाला बल क्या होगा?
(a) F = BIL (b) F = L/BI
(c) F = B/IL (d) F = I/BL उत्तर–(a)

89. जब एक चुम्बक को कुंडली में ले जाया जाता है तो प्रेरित emf उत्पन्न होता है। प्रेरित emf का परिमाण निर्भर नहीं करता है?
(a) वह गति जिसके साथ चुंबक चलता है।
(b) कुंडल के तार की प्रतिरोधकता
(c) चुम्बक की ताकत
(d) कुंडली के फेरों की संख्या उत्तर–(d)

90. सीधे धारावाही चालक तार द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का पैटर्न है?
(a) धारा की एक ही दिशा
(b) तार के चारों ओर गोलाकार/वृत्तीय
(c) तार के समानांतर दिशा में
(d) धारा के विपरीत दिशा में उत्तर–(b)

91. 1 टेस्ला _________ के बराबर है।
(a) 1 गौस (b) 10^{-4} वेबर/मी^{2}
(c) 1 वेबर/मी^{2} (d) 10^{-4} गौस उत्तर–(c)

92. प्रेरित धारा की दिशा _________ द्वारा दी जाती है?
(a) दाहिने हाथ के अंगूठे का नियम
(b) बाएँ हाथ के अंगूठे का नियम
(c) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ का नियम
(d) फ्लेमिंग के दाएँ हाथ का नियम उत्तर–(d)

93. उत्तर दिशा में निर्देशित चुम्बकीय क्षेत्र पूर्व दिशा में घूमने वाले इलेक्ट्रॉन पर कार्य करता है। इलेक्ट्रॉन पर चुंबकीय बल कार्य करेगा?
(a) लंबवत् ऊपर की ओर (b) लंबवत् नीचे की ओर
(c) पूर्व की ओर (d) पश्चिम की ओर उत्तर–(b)

94. यदि एक कुंडली में धारा स्थिर हो जाती है तो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ बन जाती है?
(a) नियत (b) पहले से कम
(c) शून्य (d) पहले से ज्यादा उत्तर–(c)

95. जब दण्ड चुम्बक को लंबाई के अनुदैर्ध्य में दो बराबर भागों में बाँट दिया जाता है तो प्रत्येक टुकड़े का ध्रुव होगा–
(a) दोगुना (b) आधा
(c) शून्य (d) पहले जैसा उत्तर–(b)

96. निम्न में से कौन-सा चुम्बकीय एकल ध्रुव के बारे में सही है?
(a) चुम्बकीय एकल ध्रुव के एकल ध्रुव संवेग का मान नियत होता है।
(b) क्षेत्र से इसकी दूरी में वृद्धि के कारण एकल ध्रुव संवेग बढ़ता है।
(c) चुम्बकीय एकल ध्रुव का अस्तित्व नहीं होता है।
(d) चुम्बकीय एकल ध्रुव का अस्तित्व होता है। **उत्तर–(c)**

97. किसी धातु की प्लेट को किसके द्वारा गर्म किया जा सकता है?
(a) प्लेट में दिष्ट या प्रत्यावर्ती धारा गुजारकर
(b) उसे समय परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखकर
(c) स्थान परिवर्त्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखकर लेकिन समय के साथ परिवर्तित नहीं करके
(d) (a) एवं (b) दोनों सही है। **उत्तर–(d)**

98. निम्न कथनों पर विचार कीजिए–
I. आवेशित कण के ऊपर कभी भी बल नहीं लगता है।
II. आवेशित कण के ऊपर हमेशा बल लगता है।
III. यदि आवेशित कण पर बाह्य बल लगा है तो वह चुम्बकीय बल रेखाओं में गतिमान होगा।
IV. यदि आवेशित कण पर बाह्य बल लगा है तो वह चुम्बकीय बल रेखाओं में स्थिर होगा।
उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
(a) केवल III (b) केवल IV
(c) केवल I और II (d) I, II, III और IV सभी
उत्तर–(a)

99. फ्लेमिंग के बाएं हाथ के नियम में, अंगूठे और माध्यमा ऊंगली के बीच का कोण कितना होता है?
[RRB Group-D, 02.09.2022, (Shift-1)]
(a) 90° (b) 45°
(c) 120° (d) 180° **उत्तर–(a)**

100. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ कभी भी एक दूसरे को नहीं काटती है। इस तथ्य का तात्पर्य यह है कि चुम्बकीय क्षेत्र के हमेशा ....। [RRB Group-D, 17.09.2022, (Shift-3)]
(a) क्षेत्र के किसी भी बिंदु पर दो मान होते हैं
(b) क्षेत्र के किसी भी बिंदु पर एक अद्वितीय मान होता है
(c) क्षेत्र के किसी भी बिंदु पर एकाधिक मान होते हैं
(d) क्षेत्र के किसी भी बिंदु पर तीन मान होते हैं **उत्तर–(b)**

101. डायनेमो में विद्युत धारा .... के सिद्धांत का उपयोग करके उत्पन्न की जाती है।
[RRB Group-D, 23.08.2022, (Shift-1)]
(a) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (b) विद्युत चुम्बकीय विकिरण
(c) विद्युत चालन (d) विद्युत चुम्बकत्व **उत्तर–(a)**

102. निम्न में से कौन-सा उपकरण चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित धारावाही चालक पर लगने वाले बल की अवधारणा पर आधारित नहीं है? [RRB Group-D, 01.09.2022, (Shift-1)]
लाउडस्पीकर, वोल्टमीटर, एमीटर, विद्युत फ्यूज
(a) लाउडस्पीकर (b) विद्युत फ्यूज
(c) वोल्टमीटर (d) एमीटर **उत्तर–(b)**

103. चुम्बकीय क्षेत्र के अंदर स्थित धारावाही चालक पर बल की दिशा ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम के अनुसार, मध्यमा और तर्जनी अंगुलियाँ क्रमशः .... और .... की दिशाओं को निरूपित करती है।
[RRB Group-D, 06.10.2022, (Shift-1)]
(a) चुम्बकीय क्षेत्र, धारा (b) चुम्बकीय क्षेत्र, बल
(c) बल, चुम्बकीय क्षेत्र (d) धारा, चुम्बकीय क्षेत्र
उत्तर–(d)

104. छड़ चुम्बक के भीतर, चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा .... होती है। [RRB Group-D, 20.09.2022, (Shift-2)]
(a) मध्य भाग से सभी ओर
(b) उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव की ओर
(c) दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर
(d) मध्य भाग से केवल उत्तरी ध्रुव की ओर **उत्तर–(c)**

105. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की घटना के दौरान किसी कुंडली में प्रेरित EMF .... के अनुक्रमानुपाती होता है।
[RRB Group-D, 01.09.2022, (Shift-2)]
(a) परिपथ के प्रतिरोध
(b) चुम्बकीय अभिवाह में परिवर्तन
(c) चुम्बकीय अभिवाह
(d) चुम्बकीय अभिवाह में परिवर्तन की दर **उत्तर–(d)**

106. किसी सीधे धारावाही चालक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। जब चालक में प्रवाहित धारा की दिशा और चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के बीच का कोण .... होगा, तब चालक को अधिकतम बल का अनुभव होगा।
[RRB Group-D, 01.09.2022, (Shift-2)]
(a) 90° (b) 45°
(c) 60° (d) 30° **उत्तर–(a)**

107. .... में वृद्धि के साथ, धारावाही चालक के चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण में वृद्धि होती है।
[RRB Group-D, 26.08.2022, (Shift-1)]
[RRB Group-D, 26.09.2022, (Shift-1)]
(a) प्रतिरोध (b) धारा
(c) प्रतिरोधकता (d) दूरी **उत्तर–(b)**

108. चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन के कारण कुंडली में उत्पन्न प्रेरित विभवांतर के परिमाण को बढ़ाने के लिए इनमें से किस विधि का उपयोग किया जा सकता है?
[RRB Group-D, 26.08.2022, (Shift-2)]
(I) कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि करना
(II) चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता में वृद्धि करना
(III) कुंडली के तार की प्रतिरोधकता में वृद्धि करना
(a) (I) और (III) दोनों (b) (I) और (II) दोनों
(c) केवल (II) (d) केवल (I) **उत्तर–(b)**

109. किसी धारावाही परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र .... होता है। [RRB Group-D, 25.08.2022, (Shift-1)]
(a) सिरों पर कम और केंद्र में अधिक
(b) सिरों पर अधिक और केंद्र में कम
(c) एकसमान और अशून्य
(d) शून्य **उत्तर–(c)**

110. जब चुम्बकीय क्षेत्र के भाग में चुम्बकीय बल रेखाएँ अधिक सघन होती है, तो निम्नलिखित में से किसकी उपस्थिति इंगित होती है? [RRB Group-D, 16.09.2022, (Shift-1)]
(a) केवल दक्षिणी चुम्बकीय ध्रुव
(b) केवल उत्तरी चुम्बकीय ध्रुव
(c) दुर्बल चुम्बकीय क्षेत्र
(d) प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र **उत्तर–(d)**

111. किसी दंड चुम्बक के बाहर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं से संबंधित गलत कथन का चयन कीजिए।
[RRB Group-D, 12.09.2022, (Shift-1)]
(a) क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेदित करती है।
(b) क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेदित नहीं करती है।
(c) क्षेत्र रेखाएँ दक्षिणी ध्रुव में विलीन हो जाती है।
(d) क्षेत्र रेखाएँ उत्तरी ध्रुव से निकलती है। **उत्तर–(a)**

112. निम्नलिखित में से किस स्थिति में, एक बंद चालक कुंडली में विभवांतर प्रेरित होता है?
[RRB Group-D, 11.10.2022, (Shift-3)]
(a) केवल बंद कुंडली को एक छड़ चुंबक की ओर ले जाए जाने पर
(b) केवल एक छड़ को बंद कुंडली की ओर ले जाए जाने पर
(c) या तो छड़ चुम्बक को बंद कुंडली की ओर ले जाए जाने पर, या बंद कुंडली को छड़ चुम्बक की ओर ले जाए जाने पर
(d) छड़ चुम्बक और बंद कुंडली, दोनों को ही समान चाल से समान दिशा में ले जाए जाने पर उत्तर–(c)

113. फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम के अनुसार, किसी विद्युत मोटर में, कुंडली की भुजाओं से प्रवाहित होने वाली धाराओं की दिशा एक-दूसरे के .... होगी।
[RRB Group-D, 29.09.2022, (Shift-1)]
(a) लंबवत् (b) समान दिशा में
(c) समांतर (d) विपरीत उत्तर–(d)

114. चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित धारावाही चालक पर लगने वाला बल .... ।
[RRB Group-D, 29.09.2022, (Shift-2)]
(a) धारा और चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में समांतर होता है
(b) धारा और चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लंबवत् होता है
(c) धारा की दिशा के समांतर, और चुंबकीय क्षेत्र की दिशा के लंबवत् होता है
(d) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के समांतर और धारा की दिशा के लंबवत् होता है उत्तर–(b)

115. जब किसी धारावाही कुंडली को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तो उस पर एक बल उत्पन्न होता है। निम्न में से क्या इस कार्य सिद्धांत पर काम करता है?
[RRB Group-D, 08.09.2022, (Shift-1)]
(a) टबाईन (b) कूलर
(c) मोटर (d) जनरेटर उत्तर–(c)

116. विद्युत मोटर में, ... में रूपांतरण होता है।
[RRB Group-D, 14.09.2022, (Shift-2)]
(a) विद्युत ऊर्जा का यांत्रिक ऊर्जा
(b) विद्युत ऊर्जा का ऊष्मीय ऊर्जा
(c) यांत्रिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा
(d) सूर्य के प्रकाश का विद्युत ऊर्जा उत्तर–(a)

117. विद्युत मोटर एक ऐसा उपकरण है, जो .... परिवर्तित करता है। [RRB Group-D, 15.09.2022, (Shift-3)]
(a) सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(b) यांत्रिक ऊर्जा को सौर ऊर्जा में
(c) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
(d) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में उत्तर–(c)

118. इलेक्ट्रिक जनरेटर वह उपकरण है, जो .... परिवर्तित करता है। [RRB Group-D, 14.09.2022, (Shift-3)]
(a) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(b) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
(c) प्रकाश ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
(d) यांत्रिक ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में उत्तर–(a)

119. निम्न में से किस उपकरण में विद्युत मोटर प्रयुक्त नहीं होता है?
विद्युत पंखा, विद्युत मिक्सर, गैल्वेनोमीटर, कंप्यूटर
[RRB Group-D, 05.09.2022, (Shift-3)]
(a) विद्युत पंखा (b) कंप्यूटर
(c) विद्युत मिक्सर (d) गैल्वेनोमीटर उत्तर–(a)

120. दिक्परिवर्तक (commutator) का उपयोग...........की कुंडली में धारा की दिशा बदलने के लिए किया जाता है ।
[Group-D, 17.09.2022 Shift-1]
(a) केवल DC मोटर (b) केवल DC जेनरेटर
(c) DC मोटर और DC जेनरेटर दोनों
(d) केवल AC जेनरेटर उत्तर–(c)

121. फ्लेमिंग के बाएं हाथ के नियम में, तर्जनी किसकी दिशा को इंगित करती है ? [Group-D, 26.09.2022 Shift-2]
(a) चुम्बकीय बल (b) चालक की गति
(c) विद्युत धारा (d) चुम्बकीय क्षेत्र उत्तर–(d)

122. एक धारावाही सीधे चालक पर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं सदैव .... होंगी । [Group-D, 15.09.2022 Shift-2]
(a) चालक की लंबाई के समानांतर
(b) धारा की दिशा के लंबवत
(c) परस्पर प्रतिच्छेद करती हुई
(d) धारा की दिशा के समानांतर उत्तर–(b)

123. फ्लेमिंग के बाएं हाथ के नियम में, अंगूठा, तर्जनी और मध्यमा क्रमशः किसे निरूपित करते हैं ? [BPSC-2018]
[Group-D, 26.09.2022 Shift-2]
(a) चुम्बकीय क्षेत्र, धारा और लगने वाले बल की दिशा
(b) धारा, चुम्बकीय क्षेत्र और लगने वाले बल की दिशा
(c) लगने वाले बल, चुम्बकीय क्षेत्र और धारा की दिशा
(d) चुम्बकीय क्षेत्र, लगने वाले बल और धारा की दिशा
उत्तर–(c)

124. वाटर पंप में...........ऊर्जा...........ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है ।
[Group-D 13.09.2022 1st Shift]
(a) विद्युत, उष्मीय (b) प्रकाशीय, विद्युत
(c) यांत्रिक, विद्युत (d) विद्युत, यांत्रिक उत्तर–(d)

125. सीधे धारावाही चालक से दूर जाने पर, चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की परिधि........। [Group-D 07.10.2022 2nd Shift]
(a) में वृद्धि होती है (b) समान बनी रहती है
(c) में कमी होती है (d) शून्य हो जाती है उत्तर–(a)

126. यदि किसी AC जनरेटर के आर्मेचर को तेजी से घुमाया जाता है, तो.............। [Group-D 05.09.2022 1st Shift]
(a) प्रेरित धारा घटेगी (b) प्रेरित विभवांतर घटेगा
(c) प्रेरित धारा में कोई परिवर्तन नहीं होगा
(d) प्रेरित विभवांतर बढ़ेगा उत्तर–(d)

127. किस स्थिति में प्रेरित धारा का मान अधिकतम होता है ?
[Group-D 09.09.2022 2nd Shift]
(a) कुंडली को चुंम्बकीय क्षेत्र की लंबवत् दिशा में रखने पर
(b) कुंडली की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र के समानांतर होने पर
(c) कुंडली की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र के लंबवत् होने पर
(d) कुंडली को चुम्बकीय क्षेत्र की समानांतर दिशा में रखने पर
उत्तर–(c)

128. AC जेनरेटर किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?
[Group-D 18.08.2022 1st Shift]
(a) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण **[SSC CGL-2021]**
(b) विद्युत धारा का तापीय प्रभाव
(c) धारावाही चालक पर लगने वाला बल
(d) विद्युत चुम्बकत्व उत्तर–(a)

129. यदि दो समांतर सीधे चालकों में धारा प्रवाह की दिशा समान है, तो उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्रों की दिशाएँ .... होगी ।
[Group-D 30.09.2022 2nd Shift]
(a) समान दिशा में (b) यादृच्छिक दिशाओं में
(c) एक-दूसरे के विपरीत (d) एक-दूसरे के लंबवत्
उत्तर–(c)

130. एक सीधे धारावाही चालक के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा इनमें से किसका उपयोग करके निर्धारित की जा सकती है ? [Group-D 22.08.2022 2nd Shift]

(a) दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम [SSC-JE-2020]
(b) फ्लेमिंग का बाएँ हाथ का नियम
(c) बाएँ हाथ के अंगूठे का नियम
(d) फ्लेमिंग का दाएँ हाथ का नियम उत्तर–(a)

131. DC मोटर के लिए इनमें से कौन-से कथन सत्य है ?

(i) विभक्त वलय (split rings) का कार्य धारा के प्रवाह को उलटना है।
(ii) चुम्बकीय क्षेत्र के समानांतर संरेखित कुंडली की भुजाओं पर अधिकतम बल लगता है।
(iii) प्रत्येक आधे घूर्णन के बाद धारा का उलटने की वजह से कुंडली में निरंतर घूर्णन होता रहता है। [Group-D 22.08.2022 2nd Shift]

(a) (i) और (iii) दोनों (b) केवल (i)
(c) (i) और (ii) दोनों (d) केवल (ii) उत्तर–(a)

132. घरों और उद्योगों में उपयोग करने हेतु अत्यधिक परिमाण की विद्युत धाराएँ उत्पन्न करने के लिए किस उपकरण का प्रयोग किया जाता है ? [Group-D 11.10.2022 2nd Shift]

(a) विद्युत टोस्टर (b) विद्युत जनित्र
(c) विद्युत मोटर (d) विद्युत केतली उत्तर–(b)

133. विद्युत मोटर में, ... द्विपरिवर्तक (Commulator) और बैटरी के टर्मिनलों के बीच संपर्क के रूप में कार्य करता है। [Group-D 11.10.2022 2nd Shift]

(a) कार्बन ब्रश (b) प्लग कुंजी
(c) चुम्बकीय ध्रुव (d) विभक्त वलय उत्तर–(a)

134. फ्लेमिंग के दाएं हाथ के नियम का उपयोग किसकी दिशा ज्ञात करने के लिए किया किया जाता है ? [Group-D 05.09.2022 2nd Shift]

(a) बल (b) विद्युत क्षेत्र
(c) प्रेरित धारा (d) विभव उत्तर–(c)

135. विद्युत मोटर .... के सिद्धांत पर कार्य करती है। यह ...... ऊर्जा को .... ऊर्जा में परिवर्तित करती है। [Group-D 30.09.2022 3rd Shift]

(a) फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम, यांत्रिक, विद्युत
(b) फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम, विद्युत, यांत्रिक
(c) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम, यांत्रिक विद्युत
(d) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम, विद्युत यांत्रिक उत्तर–(d)

136. किसी मोटर की कुंडली में धारा की दिशा.........के द्वारा उत्क्रमिक हो जाती है। [Group-D 02.09.2022 2nd Shift]

(a) धुरी (axle) (b) सर्पी वलय (slip ring)
(c) विभक्त वलय (split ring) (d) ब्रश (brush) उत्तर–(c)

137. विद्युत जनरेटर में, विद्युत उत्पन्न करने हेतु चालक को.......क्षेत्र में घुमाने के लिए.............ऊर्जा प्रयुक्त होती है। [Group-D 30.08.2022 1st Shift]

(a) विद्युत, विद्युत (b) विद्युत, यांत्रिक
(c) चुम्बकीय, यांत्रिक (d) चुम्बकीय, विद्युत उत्तर–(c)

138. चुम्बकीय क्षेत्र के लंबवत स्थित कुंडली की गति के कारण उनमें प्रेरित धारा की दिशा निर्धारित करने के लिए इनमें से किस नियम का उपयोग किया जाता है ? [Group-D, 17.08.2022 Shift-3]

(a) मैक्सवेल का कॉर्कस्क्रू नियम
(b) फ्लेमिंग का दाएँ हाथ का नियम
(c) फ्लेमिंग का बाएँ हाथ का नियम
(d) दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम उत्तर–(b)

139. डायनेमो में विद्युत धारा .... के सिद्धांत का उपयोग करके उत्पन्न की जाती है। [Group-D 23.8.2022 1st Shift]

(a) विद्युत चुम्बकीय विकिरण (b) विद्युत चालन
(c) विद्युत चुम्बकीय प्रेरणा (d) विद्युत चुम्बकत्व उत्तर–(c)

140. इनमें से कौन से घरेलू उपकरण में विद्युत मोटर का उपयोग नहीं होता है ? [Group-D 23.8.2022 1st Shift]

(a) विद्युत पंखा (b) विद्युत इस्त्री
(c) विद्युत मिक्सर (d) विद्युत वाशिंग मशीन
उत्तर–(b)

141. फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम के संदर्भ में, अंगूठा किसे इंगित करता है ? [Group-D, 18.09.2022 Shift-3]

(a) चुम्बकीय फ्लक्स (b) प्रेरित EMF
(c) चुम्बकीय बल (d) चालक की गति उत्तर–(d)

142. एक धारावाही परिनालिका के कारण चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का पैटर्न _____ के समान होता है। [Group-D 25/08/2022, 3rd Shift]

(a) छड़ चुम्बक (b) धारावाही सीधा तार
(c) धारावाही वृत्ताकार पाश (d) अश्वनाल चुम्बक
उत्तर–(a)

143. धारावाही वृत्ताकार पाश के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं ___ होती हैं। [Group-D 09/09/2022, 3rd Shift]

(a) समानांतर रेखाएं (b) अर्ध-वृत्ताकार
(c) चालक के लंबवत (d) संकेंद्रित वृत्त उत्तर–(d)

144. फ्लेमिंग का दाएं हाथ का नियम, किसी ...... में गतिमान चालक में प्रेरित धारा की दिशा बताता है। [Group-D 30.09.2022 2nd Shift]

(a) चुम्बकीय क्षेत्र (b) विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र
(c) वैद्युत क्षेत्र (d) गुरुत्वीय क्षेत्र उत्तर–(a)

145. विद्युत मोटर में, मोटर के आर्मेचर की भुजाओं पर चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत् कार्यरत बल के संबंध में इनमें से कौन सा सत्य है ? [Group-D, 07.10.2022 Shift-1]

(a) इनका परिमाण असमान होता है, और दिशा विपरीत होती है
(b) इनका परिमाण असमान होता है, और समान दिशा में अनुदिश होते हैं
(c) इनका परिमाण समान होता है, और दिशा विपरीत होती है
(d) इनका परिमाण समान होता है, और दिशा समान होती है
उत्तर–(c)

146. निम्न में से कौन-सा नियम या सिद्धांत एक ही समय पर बल, चुम्बकीय क्षेत्र और धारा की दिशा का सही वर्णन करता है ? [Group-D, 28.09.2022 Shift-2]

(a) एम्पियर का परिपथीय नियम [बिहार दरोगा-2020]
(b) दाएँ हाथ के अंगूठे का नियम
(c) हथेली का नियम (d) फ्लेमिंग के बाएँ उत्तर–(d)

147. फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम से क्या ज्ञात किया जा सकता है ? [Group-D, 22.09.2022 Shift-1]

(a) प्रेरित EMF का परिमाण और दिशा
(b) प्रेरित EMF का परिमाण
(c) प्रेरित धारा की दिशा
(d) चुंबकीय क्षेत्र की दिशा उत्तर–(c)

148. जब चालक चुम्बकीय क्षेत्र के अंतर्गत गतिमान होता है, तो प्रेरित धारा की दिशा .... द्वारा ज्ञात की जाती है। [Group-D, 06.10.2022 Shift-2]

(a) फ्लेमिंग के दाएँ हाथ के नियम [BPSC-2018]
(b) दाएँ हाथ के अंगूठे के नियम
(c) मैक्सवेल के कॉर्क स्क्रू नियम
(d) फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम उत्तर–(a)

149. विद्युत जनित्र के संबंध में निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ? [Group-D, 07.10.2022 Shift-3]

(i) कुंडली में फेरों की संख्या बढ़ाकर, प्रेरित धारा में वृद्धि की जा सकती है ।
(ii) कुंडली की चाल बढ़ाकर, प्रेरित धारा में वृद्धि की जा सकती है ।
(iii) प्रयुक्त चुम्बकीय क्षेत्र में कमी करके, प्रेरित धारा में वृद्धि की जा सकती है ।

(a) केवल (ii)
(b) केवल (i)
(c) (i) और (ii) दोनों
(d) (ii) और (iii) दोनों **उत्तर–(c)**

150. वृत्ताकार विद्युत धारावाही कुंडली के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं का पैटर्न कैसा होता है? [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-III]

(a) धारा की दिशा
(b) संवाहक का रंग
(c) संवाहक का आकार संकेन्द्रीय
(d) संवाहक का पदार्थ **उत्तर–(c)**

151. निम्नलिखित में से कौन-सा उपकरण विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव का उपयोग नहीं करता है? [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-I]

(a) विद्युत मोटर
(b) माइक्रोफोन
(c) विद्युत जनित्र
(d) चुम्बकीय दिक्सूचक **उत्तर–(d)**

152. एक सीधे धारावाही चालक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ इस प्रकार दिखती हैं? [ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-III]

(a) अनेक बिंदु
(b) अतिपरवलय
(c) सीधे पंक्तियां
(d) संकेंद्रित वृत्त **उत्तर–(d)**

153. किसी विद्युत धारावाही चालक द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं का पैटर्न .... [ALP CBT 1 27 Nov 2024 Shift-III]

(a) चालक से संबंधित किसी भी मापदंड पर निर्भर नहीं करता है।
(b) चालक की लंबाई पर निर्भर करता है।
(c) चालक की मोटाई पर निर्भर करता है।
(d) चालक की आकृति पर निर्भर करता है। **उत्तर–(d)**

154. चुंबकीय क्षेत्र के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है? [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-I]

(a) यह एक अदिश राशि है।
(b) यह केवल चुंबक के बाहर स्थित होता है।
(c) किसी भी बिंदु पर इसकी दिशा चुंबकीय दिक्सूचक द्वारा मापी जाती है।
(d) यह सदैव सीधी रेखाओं के रूप में होता है। **उत्तर–(c)**

155. किसी बिंदु पर चुबकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा बताने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जा सकता है? [ALP CBT-1 27 Nov 2024 Shift-II]

(a) परिनालिका
(b) जनित्र
(c) विद्युत मोटर
(d) चुम्बकीय दिक्सूचक **उत्तर–(d)**

156. दो वृत्ताकार कुंडलिया A और B जिनकी त्रिज्या R सम्मान है, और उनमें समान विद्युत धारा। प्रवाहित होती है, लेकिन उनमें क्रमश: 50 और 100 फेरे हैं। A और B द्वारा उत्पन्न चुबंकीय क्षेत्र को निम्नलिखित में से किस विकल्प के द्वारा व्यक्त किया जाएगा? [ALP CBT-1 29 Nov Shift-III]

(a) A द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र = B द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र
(b) A द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र और B द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र अज्ञात है।
(c) A द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र > B द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र
(d) B द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र > A द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र **उत्तर–(d)**

157. निम्नलिखित मे से कौन-सा उपकरण चुंबकीय क्षेत्र में विद्युत धारावाही चालक की गति का उपयोग नहीं करता है? [ALP CBT-1 25 Nov 2024 Shift-II]

(a) विद्युत पंखा
(b) विद्युत मोटर
(c) विद्युत हीटर
(d) विद्युत जनित्र **उत्तर–(c)**

158. किसी दिए गए बिंदु पर विद्युत धारावाही तार द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र निम्नलिखित में से किस कारक पर निर्भर करता है? [ALP CBT 1 29 Nov 2024 Shift-I]

(a) केवल तार में प्रवाहित धारा
(b) तार से दूरी और तार में प्रवाहित धारा दोनों
(c) न तार से दूरी, न ही तार में प्रवाहित धारा
(d) केवल तार से दूरी **उत्तर–(b)**

159. किसी चुम्बकीय क्षेत्र में विद्युत धारावाही चालक द्वारा अनुभव किया जाने वाला बल तब अधिकतम होता है जब विद्युत धारा की दिशा और चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के बीच का कोण निम्नलिखित में से कितना होता है? RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 Shift-2

(a) 0°
(b) 60°
(c) 90°
(d) 45° **उत्तर–(c)**

160. जब चुम्बक के चारों ओर लोहे का बुरादा छिड़का जाता है, तो वे एक पैटर्न बनाते हैं। यह पैटर्न क्या दर्शाता है? RRB Technicians Grade-3 30.12.2024 Shift-1

(a) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं
(b) विद्युत क्षेत्र रेखाएं
(c) विद्युत क्षेत्र रेखाएं और और चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं
(d) न तो विद्युत और न ही चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं **उत्तर–(a)**

161. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं पर विचार करते हुए, निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है? RRB Technicians Grade-3 24.12.2024 Shift-2

(a) किसी बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा वह दिशा मानी जाती है, जिस दिशा में चुम्बकीय दिशासूचक सुई का उत्तरी ध्रुव संकेत करता है।
(b) चुम्बकीय क्षेत्र की सापेक्ष प्रबलता विद्यमान रहता है, और इसे क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शाया जा सकता है।
(c) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं बंद वक्र होती हैं।
(d) यदि चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं समांतर और समदूरस्थ हैं तो वे शून्य क्षेत्र प्रबलता दर्शाती है। **उत्तर–(d)**

162. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन धारावाही परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के लिए सही नहीं है? RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-1

(a) परिनालिका के अंदर सभी बिंदुओं पर समान
(b) अक्ष के अनुदिश और एक-दूसरे के समांतर
(c) परिनालिका के अंदर एकसमान
(d) दीर्घवृत्तजीय और एक-दूसरे को प्रतिच्छेद करती है। **उत्तर–(d)**

163. धारावाही परिनालिका के अंदर पाए जाने वाले चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता क्या है? [RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 Shift I]

(a) सभी बिंदुओं पर समान
(b) केंद्र की तुलना में सिरों पर अधिक
(c) एक सिरे से दूसरे सिरे तक बढ़ती हुई देखी जाती है।
(d) बीच में न्यूनतम **उत्तर–(a)**

164. विद्युत धारावाही परिनालिका के अंदर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं के रूप में होती है। [RRB Techni Gr-III 26.12.2024 S-II]

(a) संकेंद्री वृत्त
(b) समांतर सरल रेखाओं
(c) घुमावदार रेखाओं
(d) लंबवत सरल रेखाओं **उत्तर–(b)**

165. एक धारावाही परिनालिका द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र पर विचार कीजिए। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन गलत है?

[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]

(a) परिनालिका एक प्रकार से दंड चुंबक की भांति कार्य करती है।
(b) लंबी परिनालिका के केंद्र के पास चुंबकीय क्षेत्र लगभग स्थिर होता है।
(c) परिनालिका के बाहर लेकिन परिनालिका के निकट चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण बहुत अधिक होता है।
(d) यदि हम फेरों की संख्या में वृद्धि करते हैं तो चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता में वृद्धि हो जाती है।

उत्तर–(c)

166. एकसमान चुंबकीय क्षेत्र को निम्नलिखित में से किसके द्वारा दर्शाया जाता है?

[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]

(a) समांतर और समदूरस्थ सीधे रेखाओं
(b) समांतर लेकिन अनियमित सीधे रेखाओं
(c) संकेंद्रित वृत्ताकार रेखाओं
(d) दीर्घवृत्ताकार रेखाओं

उत्तर–(a)

167. दाएं हाथ के अंगूठे के नियम को ध्यान में रखते हुए, चालक के चारों ओर लिपटी हुई अंगुलियों द्वारा कौन-सा मापदंड दर्शाया जाता है?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]

(a) विद्युत धारा (b) चुंबकीय क्षेत्र
(c) बल (d) सुई का विक्षेपण

उत्तर–(b)

168. निम्नलिखित में से कौन-सा उपकरण फ्लेमिंग के वामहस्त नियम द्वारा संचालित होता है?

[RRB Technicians Grade III 30 Dec 2024 Shift I]

(a) विद्युत बल्व (b) विद्युत इस्त्री
(c) विद्युत गीजर (d) विद्युम मोटर

उत्तर–(d)

169. विद्युत धारा वाहक कुंडली के कारण चुंबकीय क्षेत्र तब बढ़ता है जब..........

[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift II]

(a) कुंडली के फेरों की संख्या कम हो जाती है।
(b) कुंडली में प्रवाहित धारा बढ़ जाती है।
(c) कुंडली में प्रवाहित धारा कम हो जाती है।
(d) कोई कुंडली से दूर चला जाता है।

उत्तर–(b)

170. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की खोज किसके द्वारा की गई थी?

[RRB Technicians Grade III 23 Dec 2024 Shift II]

(a) एडीसन (b) आइंस्टाइन
(c) फैराडे (d) न्यूटन

उत्तर–(c)

171. एक लंबी विद्युत धारावाही परिनालिका के अंदर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं निम्नलिखित में से किसके समान होती हैं?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift III]

(a) वलय चुंबक (b) नाल चुंबक
(c) छड़-चुंबक (d) डिस्क चुंबक

उत्तर–(c)

172. एक छड़-चुंबक के अंदर, चुंबक के चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा.............होती है?

[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift I]

(a) दक्षिणी ध्रुव से इसके उत्तरी ध्रुव तक
(b) हमेशा दक्षिणी ध्रुव के लंबवत
(c) हमेशा उत्तरी ध्रुव के लंबवत
(d) उत्तरी ध्रुव से इसके दक्षिणी ध्रुव तक

उत्तर–(a)

173. निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं?

कथन I : एक विद्युत धारावाही कुंडली चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

कथन II : एक विद्युत धारावाही परिनालिका एक छड़-चुंबक की तरह व्यवहार करती है।

[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift II]

(a) न तो कथन I और न ही II सही है
(b) कथन I सही है
(c) कथन I और II दोनों सही है
(d) कथन I सही है।

उत्तर–(c)

174. धारा-वाही सीधे तार द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या होती है?

[RRB Technicians Grade III 29 Dec 2024 Shift II]

(a) तार के तल के समानांतर
(b) तार के तल से 60° के कोण पर
(c) तार के तल से 45° के कोण पर
(d) तार के तल के लंबवत

उत्तर–(d)

175. निम्नलिखित प्रकरणों में से, किस प्रकार के चुंबकीय क्षेत्र का बनना, एक दंड चुंबक के चुंबकीय क्षेत्र के समान पाया जाता है? **[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 S-I]**

(a) एक धारावाही आयताकार पाश
(b) एक धारावाही परिमित लंबाई की परिनालिका
(c) एक धारावाही अपरिमित लंबाई का तार
(d) एक धारावाही वृत्ताकार पाश

उत्तर–(b)

176. विद्युत धारावाही परिनालिका के अंदर चुंबकीय क्षेत्र की प्रकृति कैसी होती है?

[RRB Technicians Grade III 26 Dec 2024 S-III]

(a) दुर्बल एकसमान चुंबकीय क्षेत्र
(b) दुर्बल असमान चुंबकीय क्षेत्र
(c) प्रबल एकसमान चुंबकीय क्षेत्र
(d) प्रबल असमान चुंबकीय क्षेत्र

उत्तर–(c)

177. यदि एकल फेरे वाली वृत्ताकार कुंडली के कारण चुंबकीय क्षेत्र B है, तो 10 फेरों वाली वृत्ताकार कुंडली के कारण चुंबकीय क्षेत्र का मान क्या होगा?
(अन्य मापदंडों को समान रखा जाए)

[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift II]

(a) B (b) 100 B
(c) 10B (d) 5 B

उत्तर–(c)

178. धारावाही परिनालिका के अंदर एक मृदु लौह दंड डाला जाता है। जब मृदु लोहे से बने दंड को परिनालिका के अंदर डाला जाता है, तो धारावाही परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र. ....।

RRB Technicians Grade-3 27.12.2024 Shift-1

(a) अपरिवर्तित रहेगा (b) घटेगा
(c) शून्य हो जाता है (d) बढ़ जाएगा

उत्तर–(d)

179. एक लंबी विद्युत धारावाही परिनालिका (Solenoid) है। यदि राहुल इस लंबी विद्युत धारावाही परिनालिका (Solenoid) के अंदर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं अंकित करता है, तो यह ...... दिखाई देती है।

[ALP CBT-1 28 Nov 2024 Shift-II]

(a) बीच में सघन
(b) एक सिरे से दूसरे सिरे तक बढ़ती हुई
(c) सभी बिंदुओं पर एकसमान
(d) सिरों पर सघन

उत्तर–(c)

■■■

17

आधुनिक भौतिकी (Modern Physics)

अर्द्धचालक (Semi-conductor)

चालकता ⇒ चालक > अर्द्धचालक > कुचालक

Conduction ⇒ Conductor > Semi-conductor > Insulator

प्रतिरोध ⇒ कुचालक > अर्द्धचालक > चालक

Resistance ⇒ Insulator > Semi-conductor > Conductor

❖ अर्द्धचालक सिलिकॉन और जर्मेनियम के बने होते है जिनके बाह्यतम कक्षा में 4 इलेक्ट्रॉन होते है। और जिसकी परमाणु संख्या क्रमशः 14 और 32 है।

❖ सिलिकॉन का उपयोग मेमोरी चिप, IC, सोलर प्लेट, इत्यादि में किया जाता है।

❖ सिलिकॉन का रंग सुनहरा पीला होता है।

❖ अर्द्धचालक सहसंयोजी बंधन बनाते हैं।

अर्द्धचालक
(Semi-conductor)

शुद्ध अर्द्धचालक (Pure Semi-conductor)	अशुद्ध अर्द्धचालक (Impure Semi-conductor)
❖ Si और Ge जब अकेले होता है तो उसे शुद्ध अर्द्धचालक कहते हैं।	जब Si और Ge में कोई अन्य तत्त्व मिलाते हैं तो अशुद्ध अर्द्धचालक कहते हैं।

❒ **डोपिंग :** शुद्ध अर्द्धचालक में अशुद्धि मिलाने की प्रक्रिया को डोपिंग कहते हैं।

❖ डोपिंग करने से अर्द्धचालक की चालकता बढ़ जाती है।

❖ अशुद्ध अर्द्धचालक की चालकता शुद्ध अर्द्धचालक से अधिक होती है।

अशुद्ध अर्द्धचालक

N-type	P-type
• जब शुद्ध अर्द्धचालक में पंच संयोजी (N, P, As, Sb, Bi) मिलाया जाता है तो N-type बनता है।	• जब शुद्ध अर्द्धचालक में त्रि-संयोजी तत्त्व (B, Al, Ga, In, Ti) मिलाया जाता है। P-type बनता है।
• इसमें विद्युत धारा का प्रवाह मुक्त इलेक्ट्रॉन के कारण होता है।	• इसमें विद्युत धारा का प्रवाह होल्स के कारण होता है।

➤ **अर्द्धचालक पर ताप का प्रभाव–**

चालक (Conductor)	अर्द्धचालक (Semi-conductor)
• प्रतिरोध ∝ तापमान	$\text{प्रतिरोध} \propto \frac{1}{\text{तापमान}}$
• $\text{चालकता} = \frac{1}{\text{प्रतिरोध}}$	$\text{चालकता} = \frac{1}{\text{प्रतिरोध}}$
• OK/-273°C संसार का सबसे न्युनतम तापमान है इस पर चालक अतिचालक की तरह व्यवहार करता है।	OK/-273°C संसार का सबसे न्युनतम तापमान है इस पर अर्द्धचालक कुचालक की तरह व्यवहार करता है।

Ohmic	Non-ohmic
• जिस पर ओम का नियम लागू होता है। **Ex :** चालक, → Al, Cu, Fe	जिस पर ओम का नियम लागू नहीं होता। (i) अर्द्धचालक या अर्द्धचालक से बनी युक्ति जैसे–Diode, Transistor, Valve, Rectifire (ii) वैद्युत अपघट्य

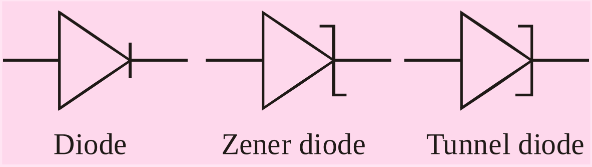
डायोड (Diode)

❖ इसका आविष्कार फ्लेमिंग ने किया था।

❖ इसका उपयोग AC को DC में बदलने के लिए किया जाता है।

❖ डायोड अर्द्धचालकों से मिलकर बना है।

संकेत



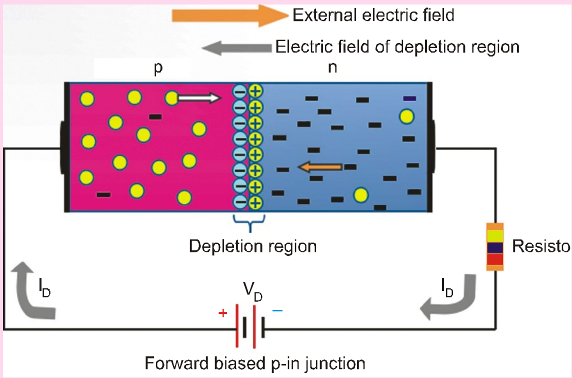
❖ जेनर डायोड (Zener diode) का उपयोग स्टेपलाइजर में ऑटो कट के लिए किया जाता है।

❖ टनल डायोड अत्यधिक डोप किया हुआ PN Junction diode है।

❖ Tunnel diode का उपयोग Fast स्वीचिंग में किया जाता अर्थात् 10^{-12}sec में स्वीच ऑफ कर देता है।

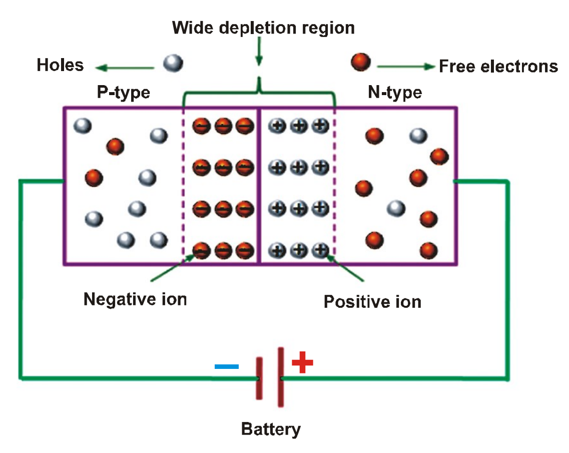
❖ Diode को परिपथ में दो तरह से जोड़ा जाता है–

अग्र अभिनत (Forwar biased)


External electric field
Electric field of depletion region
p
n
Depletion region
Resistor
I_D
V_D
I_D
+
−
Forward biased p-in junction

- इसमें diode के P सिरे को बैट्री के ⊕ से तथा N सिरे को बैट्री के ⊖ से जोड़ते हैं।
- इसमें धारा का प्रवाह होगा अर्थात् प्रतिरोध निम्न होगा।

पश्च अभिनत (Reversed biased)


Wide depletion region
Holes
Free electrons
P-type
N-type
Negative ion
Positive ion
−
+
Battery

- इसमें diode के P सिरे को बैट्री के ⊖ में तथा N सिरे को बैट्री के ⊕ से जोड़ते हैं।
- इसमें धारा का प्रवाह लगभग नहीं होगा अर्थात् प्रतिरोध उच्च होगा।

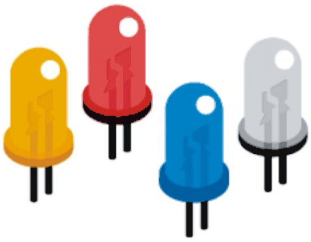
डायोड के उपयोग

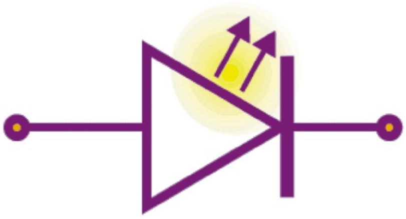
❖ AC को DC में बदलने के लिए।

❖ रेक्टीफायर में।

❖ LED में।

LED [Light Emitting Diode]





❖ यह डायोड प्रकाश उत्सर्जित करता है।

❖ यह अन्य बल्ब या लैंप से कई गुणा अधिक प्रकाश देता है।

❖ यह बहुत कम विद्युत ऊर्जा की खपत करता है।

❖ यह पर्यावरण को भी बहुत कम प्रदूषित करता है।

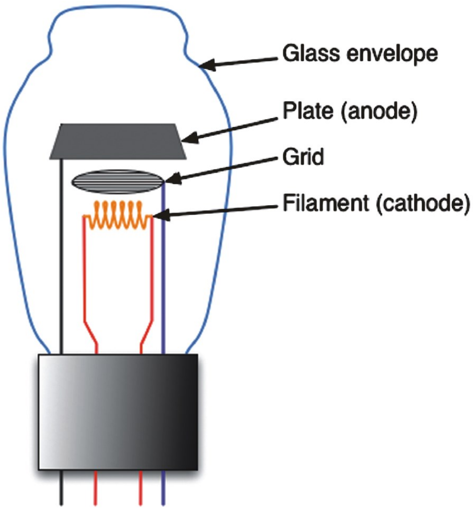
❖ LED से रेडियो तरंग निकलता है।

➤ **उपयोग :**

❖ रिमोट कंट्रोलर में।

❖ कैलकुलेटर, T.V या मोबाइल के डिस्प्ले में।

ट्रायोड (Triode)


Glass envelope
Plate (anode)
Grid
Filament (cathode)

❖ 1907 ई० में अमेरिका के वैज्ञानिक डॉ० लि० डी० फोरेस्ट ने ट्रायोड का निर्माण किया।

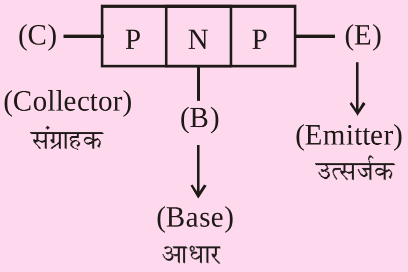
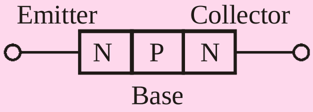
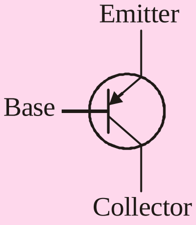
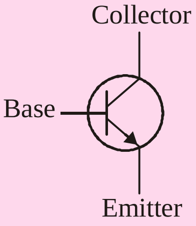
❖ इसमें तीन टर्मिनल होते हैं।

1. Cathod 2. Anode 3. Grid

❖ Grid का कार्य है धारा को नियंत्रित करना।

❖ ट्रायोड अर्द्धचालक का नहीं बना होता है।

❒ **ट्राँजिस्टर :** दो प्रकार के होते हैं–

PNP	NPN
 (C) P N P (E) (Collector) संग्राहक (B) (Emitter) उत्सर्जक (Base) आधार	 Emitter Collector N P N Base
 Emitter Base Collector	 Collector Base Emitter
❖ इसमें दो P प्रकार के बीच में एक N प्रकार का अर्द्धचालक होता है। ❖ इसमें विद्युत धारा का प्रवाह उत्सर्जक से आधार की ओर होता है। ❖ इसमें 3 ट्रमिनल और 2 जंक्शन होते हैं।	इसमें दो N प्रकार के बीच में एक P प्रकार का अर्द्धचालक होता है। इसमें विद्युत धारा का प्रवाह आधार से उत्सर्जक की ओर होता है। इसमें भी 3 ट्रमिनल 2 जंक्शन होते हैं।

❖ इसका प्रयोग एम्लीफायर, Oscillator, रेक्टीफायर आदि में किया जाता है।

❖ जंक्शन में खराबी निर्माण में खराबी के कारण होता है।

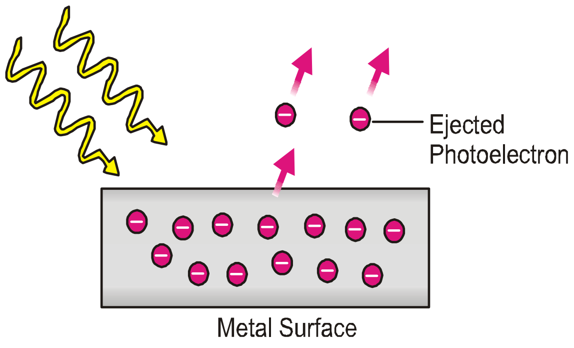
प्रकाश वैद्युत प्रभाव (Photo Electric Effect)

❖ प्रकाश वैद्युत प्रभाव की खोज हेनरिक रूडोल्फ हर्ट्ज ने 1903 ई० में किया।

❖ प्रकाश वैद्युत प्रभाव की व्याख्या 1905 ई० में आइंस्टीन ने किया, जिसके लिए उन्हें 1921 ई० में नोबेल पुरस्कार मिला।

❖ 1905 में ही आइंस्टीन ने विशेष सापेक्षिकता का सिद्धांत दिया।

❖ प्रकाश वैद्युत प्रभाव से आइंस्टीन ने कण गुण की व्याख्या किया।


Ejected
Photoelectron
Metal Surface

❖ सोलर प्लेट क्षारीय धातु का बना होता है।

❖ Li, Na, Ca, K, Rb, Cs, Fr, अन्य धातुओं पर प्रकाश आपतित करवाने पर X-Ray उत्सर्जित होता है।

❖ सोलर प्लेट में सिलिकॉन का प्लेट होता है और चाँदी का तार होता है।

❖ वह न्युनतम आवृति, ऊर्जा, तरंगदैर्ध्य जिस पर प्रकाश विद्युत प्रभाव की घटना होती है उसे देहली आवृति, देहली ऊर्जा, देहली तरंगदैर्ध्य कहते हैं।

➤ प्रकाश वैद्युत प्रभाव के उपयोग :

1. सैटेलाइट में Astrounaut द्वारा।
2. बैंकों की तिजोरी से चोरी रोकने में।
3. काले-गोरे का भेद करने में।
4. Street (रास्ता) लाइट में।

प्रतिदीप्त पदार्थ **Fluorescent Substance**	**स्फूरदीप्त पदार्थ** **Phosphorescene Substance**
• वैसा पदार्थ जिस पर प्रकाश पड़ने पर वह पदार्थ उससे कम तीव्रता का प्रकाश उसी समय छोड़ता है प्रतिदिप्त पदार्थ कहलाता है। • वैसा पदार्थ जो प्रकाश पड़ने पर चमके तथा प्रकाश हटा लेने पर नहीं चमके प्रतिदिप्त पदार्थ कहलाता है।	वैसा पदार्थ जिस पर प्रकाश पड़ने पर वह अवशोषित कर लेता है और प्रकाश समाप्त हो जाने पर वह प्रकाश उत्सर्जित करता है।
उपयोग : फ्लोरोसेंट ट्यूब या ट्यूब लाइट में।	**उपयोग :** घड़ी के सुई में, बिजली के स्वीच में।

Note : 1. प्रदिप्त – खुद के प्रकाश से चमकना

जैसे : सूर्य, जुगनू।

2. अप्रदिप्त – दूसरे से प्रकाश लेकर चमकना

जैसे : चंद्रमा

❒ प्रतिदिप्त पदार्थ		उत्सर्जित रंग
जिंक सल्फाइड	→	नीला रंग
कुनीन सल्फेट	→	नीला रंग
फ्लोरीसीन	→	हरा
कैडमियम बोरेट	→	गुलाबी

➤ **लेजर (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) उद्दीपन :**

❖ यह एक वर्णी प्रकाश उत्पन्न करता है।

❖ यह उद्दीपन उत्पन्न करता है।

❖ यह एक जगह-केन्द्रित होता इसलिए दूर तक जाता।

❖ इसकी खोज कैलिफोर्निया के थियोडोर एच. मेनन ने की थी।

➤ **उपयोग :**

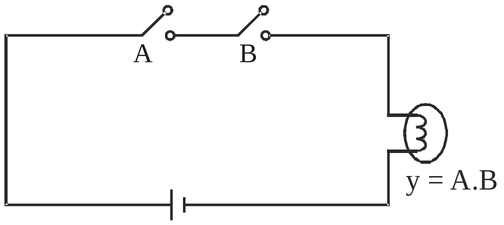
1. CD Disc को पढ़ने में।
2. सर्जरी में/पथरी के उपचार में।
3. वेल्डिंग में।
4. निशानेबाजी में।

➤ **MOS :** Metal Oxide Semiconductor

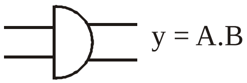
❖ **Logic gate :**

0 → off/open
1 → on/close

1. AND GATE :



❖ Symbol



❖ इसे series gate भी कहते हैं।

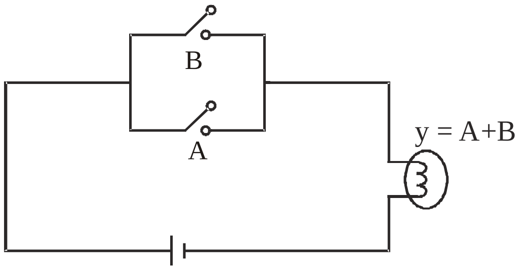
❖ Truth table :

i/p		o/p
A	B	y=A.B
0	1	0
1	0	0
0	0	0
1	1	1

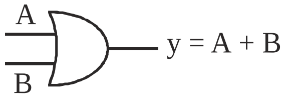
❖ AND GATE में सभी input heigh रहने पर out put heigh मिलता है।

❖ AND GATE में एक भी input low रहने पर output low देता है।

2. OR GATE :



❖ Symbol :



❖ इसे Parallel gate भी कहते हैं।

❖ **Truth table :**

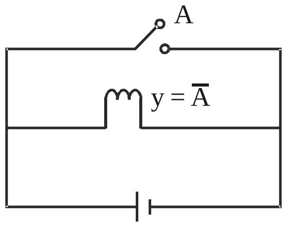
i/p		o/p
A	B	y=A+B
0	1	1
1	0	1
0	0	0
1	1	1

❖ OR Gate में सभी input low रहने पर out put low मिलता है।

❖ OR gate में एक भी input high रहने पर output high मिलता है।

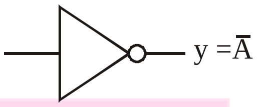
3. NOT GATE :

Diagram



❖ इसे इनवर्टर (Invertor) gate के नाम से जानते हैं।

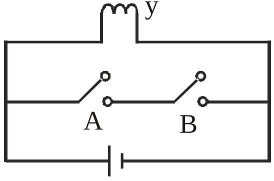
❖ Symbol :



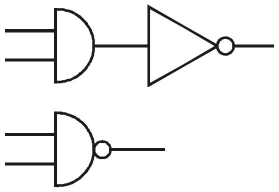
i/p	o/p
A	$y = \bar{A}$
0	1
1	0

4. NAND Gate : AND + NOT

Digram :



❖ **Symbol :**

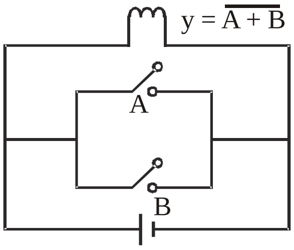


❖ **Truth table :**

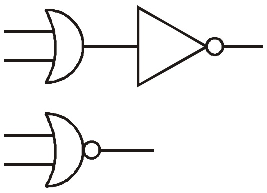
i/p			o/p
A	B	A.B	$y = \overline{A.B}$
0 1 0 1	1 0 0 1	0 0 0 1	1 1 1 0

❖ NAND gate में सारा input high रहने पर out put low होता है ।

5. NOR gate → OR + NOT



❖ **Symbol :**



❖ **Truth table :**

i/p			o/p
A	B	A+B	$y = \overline{A+B}$
0 1 0 1	1 0 0 1	1 1 0 1	0 0 1 0

❖ NOR gate में सारा input low रहने पर out put high होता है ।

Note :
(i) NAND और NOR gate को universal gate कहते हैं ।
(ii) AND, OR, NOT gate को आधारी gate या Basic Bulding block कहते हैं ।

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigboster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

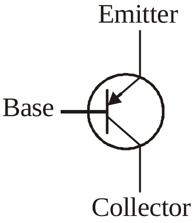
1. आइंस्टीन का "विशेष सापेक्षता का सिद्धान्त" सबसे पहले किस साल में प्रस्तावित किया गया था ? [RRB JE 2019]
(a) 1915 (b) 1905 **[BPSC-2019]**
(c) 1947 (d) 1906 **उत्तर–(b)**

2. 'सिटी स्कैन' (CT Scan) में 'CT' का अर्थ है .... । [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) कैथोड रे ट्यूब (b) कम्प्यूटरीकृत टेस्टिंग
(c) कम्प्यूटेड टोमोग्राफी (d) कंपार्टमेंटल ट्रैकिंग **उत्तर–(c)**

3. हाल ही में कौन-सी खोज विज्ञान के क्षेत्र में एक बड़ी सफलता के रूप में मानी जाती है ?[RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) प्रोटीन, रेजिसटिन और कोलेस्ट्रॉल के स्तर के बीच लिंक ।
(b) गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाना ।
(c) केरल में चार नई मछली की प्रजातियाँ।
(d) भारत के पश्चिमी तट की दो लाभदायक काई (algy) प्रजातियाँ । **उत्तर–(b)**

4. जंक्शन में खराबी (breakdown) कब आती है ? [Railway-JE-2016]
(a) अत्यधिक तापमान परिस्थितियों के अंतर्गत
(b) अग्र बायसित के साथ
(c) पश्च बायसित के अंतर्गत
(d) निर्माण दोष के कारण **उत्तर–(d)**

5. नीचे दर्शाया गया चित्र किसका प्रतिरूपण करता है? [RRB ALP/ Tech. 2014]



(a) पावर डायोड (b) जेनर डायोड
(c) NPN ट्रांजिस्टर (d) PNP ट्रांजिस्टर **उत्तर–(d)**

6. P-प्रकार का अर्द्धचालक प्राप्त करने हेतु– [RRB JE 2015]
(a) पाँच संयोजकता वाले अशुद्धता को मिलाया जाता है ।
(b) तीन सहसंयोजकता वाली अशुद्धता ।
(c) दोनों प्रकार के यौगिक
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(b)**

7. टनल डायोड है एक– [बिहार दरोगा-2019] [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]

(a) उच्च प्रतिरोधकता p-n जंक्शन डायोड
(b) धीमी स्विचिंग यंत्र
(c) प्रवर्धक साधित्र
(d) अत्यधिक डोप किया गया p-n जंक्शन डायोड **उत्तर–(d)**

8. अर्ध-चालक शब्दावली में डोपिंग– [बिहार दरोगा-2020] [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) अर्ध-चालक पदार्थ को शुद्ध करने की एक प्रक्रिया है।
(b) अशुद्धता प्रतिशत को बढ़ाने की एक प्रक्रिया है।
(c) बाहरी परमाणुओं को बढ़ाने की एक प्रक्रिया है।
(d) बायसित विभव को बढ़ाने की एक प्रक्रिया है। **उत्तर–(b)**

9. एक एकीकृत परिपथ, जिसे आइसी चिप (IC Chip) भी कहा जाता है और एक छोटी प्लेट पर निर्मित इलेक्ट्रॉनिक परिपथों का एक समूह है, जो .... से बना होता है। [RRB JE 2019]

(a) कॉपर (b) सिलिकॉन
(c) सिलिका (d) क्रोमियम **उत्तर–(b)**

10. जर्मेनियम का प्रयोग मुख्यतः .... किया जाता है। [RRB JE 2015]

(a) मध्यस्थ (b) अर्द्धचालक
(c) चालक (d) विसंवाहक **उत्तर–(b)**

11. .... अर्द्धचालक (सेमी-कंडक्टर) है। [BPSC-2018]

(a) Pb (b) Ga
(c) Sn (d) Ge **उत्तर–(d)**

12. जर्मेनियम, आर्सेनिक, सेलेनियम और ब्रोमीन के परमाणुओं में .... कक्षाएँ होती हैं। [RRB ALP/ Tech. 2014]

(a) 7 (b) 5
(c) 3 (d) 4 **उत्तर–(d)**

13. प्रवर्धक (amplifier) का उद्देश्य है– [SSC-JE-2020] [RRB Group-D 2018]

(a) आगत संकेतों की, शक्ति या धारा, वोल्टेज को बढ़ाना।
(b) इसके आगत में भारित को क्षीण करना।
(c) इसमें भारत संकेत में विरूपण पैदा करना।
(d) (b) तथा (c) दोनों **उत्तर–(a)**

14. MOS का पूर्ण रूप है– [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) Metal Oxide Semiconductor
(b) Most often Store
(c) Method organized Stack
(d) इनमें से कोई नहीं **उत्तर–(a)**

15. प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में प्रयोग किया जाता है, जैसे टेलीविजन .... छोड़ती है– [BPSC (Pre) 2018]

(a) पराबैंगनी किरणे (b) एक्स-रे
(c) रेडियो तरंगे (d) दृश्य प्रकाश **उत्तर–(c)**

16. डायोड (diode) को एक .... के रूप में प्रयोग किया जाता है। [42nd B.P.S.C. (Pre) 2001]

(a) रेक्टीफायर (b) एम्पलीफायर
(c) मैग्नीफायर (d) प्यूरीफायर **उत्तर–(a)**

17. सूरज की रोशनी को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए सौर ऊर्जा............. का उपयोग करती है। [BSSC-2013]

(a) फोटोवोल्टिक सेल्स
(b) पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव
(c) पराबैंगनी किरण
(d) परमाणु विखंडन **उत्तर–(a)**

18

विविध
(Miscellaneous)

➤ यंत्र और उनके सिद्धान्त :

	यंत्र		सिद्धान्त
•	भाप का इंजन	→	ऊष्मागतिकी का सिद्धान्त
•	विद्युत जनरेटर	→	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण
•	रॉकेट प्रक्षेपण	→	न्यूटन का गति सिद्धान्त
•	रेडियों व दूरदर्शन	→	विद्युत चुम्बकीय संचरण (तरंगे)
•	वायुयान	→	बरनौली के तरल गतिविज्ञान सिद्धांत
•	सोनार	→	पराश्रव्य तरंगों का परावर्तन
•	प्रकाशिक रेशे (तंतु)	→	प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन
•	इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप	→	इलेक्ट्रॉन की तरंग प्रकृति
•	फोटोसेल	→	प्रकाश वैद्युत प्रभाव
•	नाभिकीय रिएक्टर	→	नियंत्रित नाभिकीय विखंडन

➤ यंत्र और उनके आविष्कारक :

	यंत्र	आविष्कारक
•	टेलीविजन	जे. एल. बेयर्ड
•	बैरोमीटर	इव्हानगेलिस्टा टोरिसेली
•	वायुयान	राइट बंधु
•	टेलीफोन	ग्राहम बेल
•	ग्रामोफोन	एडिसन
•	वाष्प टरबाइन	पारसन्स
•	डॉक्टरी थर्मामीटर	फॉरेनहाइट
•	फाउन्टेन पेन	वाटरमैन
•	ट्रांसफॉर्मर	फैराडे
•	टेपरिकार्डर	पाउलसेन
•	क्रेस्कोग्राफ	जे. सी. बोस
•	भाप-इंजन	जेम्स-वॉट
•	डायनेमो	माइकल फैराडे
•	हेलीकॉप्टर	ब्रीक्वेट
•	गैस इंजन	डैम्लर
•	साइक्लोट्रॉन	लॉरेन्स
•	रेडियो	मारकोनी
•	डीजल इंजन	रूडोल्फ डीजल
•	टाइप मशीन	शोल्ज
•	छपाई मशीन	जोहान्स गुटेनवर्ग
•	ग्लाइडर	सर जॉर्ज फेयली
•	जेट-इंजन	फ्रैंक हीटल
•	माइक्रोमीटर	विलियम गैस कोजीन
•	स्कूटर	जी. ब्रॉडशॉ
•	रेफ्रिजरेटर	हैरीसन एवं कैटलीन
•	लिफ्ट	एफ. जी. ओटिस
•	आर्क लैम्प	डेवी
•	क्रोनोमिटर	जॉन हैरिसन
•	परमाणु भट्टी	एनरिको फर्मी
•	हार्ट लंग मशीन	डेनिश मालरोज
•	थर्मस फ्लास्क	डीवार
•	रेल इंजन	जॉर्ज स्टीफेंसन
•	स्टीम बोट	फ्रेंक हीटल
•	तड़ित चालक	फ्रैंकलिन
•	लेंस कैमरा	जींस
•	दूरबीन	गैलीलियो
•	रिवॉल्वर	सैमुएल कोल्ट
•	डायलिसिस मशीन	कोल्फ
•	फोटोमीटर	एडवर्ड चार्ल्स पिकरिग
•	कैलकुलेटर	पास्कल (विल्हेम शिकार्ड)
•	होलोग्राफी	डेनिश गोबर
•	टेलीग्राफ	मोर्स
•	बेतार टेलीग्राफी	मारकोनी
•	विद्युत बल्ब	एडीसन
•	स्पेक्ट्रमदर्शी	बुन्सेन
•	ट्रांजिस्टर	शॉकले, बर्डीन एवं ब्रेटेन
•	रडार	आर. डब्ल्यू. वॉट
•	पनडुब्बी	कॉर्नेबिल ड्रेबेल
•	साइकिल	मैकमिलन
•	पैराशूट	आद्रे गार्नेरिन
•	मुद्रण कला	गुटेनबर्ग
•	बॉलपेन	जोस बिरो
•	बिजली का पंखा	ह्वीलर
•	माइक्रोस्कोप	जैकैरियस जैनसेन
•	पेट्रोल चालित कार	कार्ल बेन्ज
•	मशीन गन	जेम्स पकल
•	एयरकण्डीशनर	विल्स हैवीलैंड कैरियर
•	सिस्मोमीटर	रॉबर्ट मैलेट
•	गाइगर मूलर काउंटर	गाइगर
•	थर्मियोनिक डायोड	जे. ए. फ्लेमिंग
•	ई-मेल	वी. ए. शिवा अय्यादुरई

महत्त्वपूर्ण मापन उपकरण
(Important Measurement Equipments)

यंत्र	मापन उपयोग
ऑडियोफोन	सुनने में सहायता के लिए कान में लगाया जाने वाला उपकरण
एवोमीटर	रेडियो में उत्पन्न दोष का पता लगाने वाला यंत्र
एक्यूमुलेटर	विद्युत् ऊर्जा को संचित करने का यंत्र
एस्केलेटर	चलती हुई यांत्रिक सीढ़ियाँ
एपिकायस्कोप	अपारदर्शी चित्रों को पर्दे पर दिखाने के लिए प्रयोग किया जाने वाला उपकरण
एक्टिओमीटर	सूर्य किरणों की तीव्रता का निर्धारण करने वाले यंत्र
ओडोमीटर	वाहनों के पहियों द्वारा तय की गई दूरी को मापने का यंत्र
बैरोग्राफ	वायुमंडलीय दाब को मापने एवं स्वत: ग्राफ पर चित्रित करने वाला यंत्र
बाइनोकुलर्स	वस्तुओं को आवर्द्धित कर दिखाने वाला यंत्र
क्रेस्कोग्राफ	पौधों की वृद्धि को दर्शाने वाला यंत्र
कार्डियोग्राम	मनुष्य की हृदय गति को मापने का यंत्र
कारबुरेटर	अन्त: दहन पेट्रोल इंजनों में प्रयुक्त उपकरण
कम्पास बॉक्स	किसी स्थान पर उत्तर-दक्षिण दिशा को ज्ञात करने का यंत्र
साइक्लोट्रॉन	आवेशित कण को त्वरित किया जाने वाला यंत्र
साइटोट्रॉन	कृत्रिम मौसम उत्पन्न करने के लिए प्रयोग किया जाने वाला उपकरण है
कैलीपर्स	बेलनाकार वस्तुओं के अंदर, बाहर का व्यास, गहराई मापने का यंत्र
कैथोड किरण नली	इलेक्ट्रॉन आदि के उत्सर्जन में काम आने वाला नलीनुमा उपकरण
कूलिज नली	एक्स किरणों का उत्पादन करने में प्रयुक्त नलीनुमा उपकरण
क्रोनोमीटर	पानी के जहाजों में सही समय ज्ञात करने में प्रयुक्त उपकरण।
डेनियल सेल	किसी परिपथ में दिष्टधारा प्रवाह के लिए प्रयुक्त उपकरण।
डायनेमोमीटर	इंजन द्वारा उत्पन्न की गई शक्ति मापने का यंत्र
डिक्टाफोन	अपनी बात तथा आदेश दूसरे व्यक्ति को सुनाने के लिए रिकॉर्ड करने वाला यंत्र
डायनेमो	यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलने वाला यंत्र
डिप-सर्किल	नति-कोण को मापने वाला यंत्र
डायलेसिस मशीन	गुर्दे खराब होने की स्थिति में रक्त-शोधन करने वाला यंत्र
डाइलेटोमीटर	किसी वस्तु में उत्पन्न आयतन के परिवर्तन को मापने का यंत्र
इलेक्ट्रोस्कोप	विद्युत आवेश की उपस्थिति बताने वाला यंत्र
इलेक्ट्रोमीटर	विद्युत शक्ति मापने वाला यंत्र
इलेक्ट्रिक मोटर	विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित कर उपयोग होने वाला उपकरण
इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप	अतिसूक्ष्म कणों को देखने में सहायक उपकरण
एपीडायस्कोप	चित्रों को पर्दे पर प्रक्षेपण के लिए प्रयोग किया जाने वाला उपकरण
इलेक्ट्रो इनसिफेलो ग्राफ	मस्तिष्क की गति विधि मापने के काम आने वाला यंत्र
एंडोस्कोपी	मानव शरीर के अंदर के भाग को देखने हेतु प्रयुक्त यंत्र
जी. एम. काउन्टर	रेडियोसक्रिय स्रोत के विकिरण की गणना करने वाला यंत्र
ग्रामोफोन	रिकार्ड पर अंकित ध्वनि तरंगों को पुन: जागृत कर के सुनने वाला यंत्र
हर्टलंग्स मशीन	हृदय और फेफड़ों का ऑपरेशन करते समय काम आने वाला उपकरण
हाइग्रोस्कोप	वायुमंडलीय आर्द्रता में परिवर्तन दिखाने वाला यंत्र
कार्डीयोग्राफ	हृदय और फेफड़ों की गति स्पंदन का ग्राफ अंकित करने वाला उपकरण
कैलिडोस्कोप	भिन्न-भिन्न प्रकार की रेखागणितीय आकृतियों को देखने में सहायक उपकरण
तड़ित-चालक	तड़ित से बचाव के लिये ऊँची-ऊँची इमारतों में लगाया जाने वाला उपकरण
मेगाफोन	ध्वनि को दूरस्थ स्थानों पर ले जाने वाला उपकरण
माइक्रोफोन	ध्वनि तरंगों को विद्युत तरंगों में परिवर्तित करने वाला उपकरण
मैनोमीटर	गैसों का दाब मापने का यंत्र
ओडोमीटर	मोटरगाड़ी की गति ज्ञात करने का यंत्र
ओसिलोग्राफ	विद्युतीय और यांत्रिक कम्पनों को ग्राफ पर चित्रित करने वाला उपकरण
फोनोग्राफ	ध्वनि की तरंगों को पुन: ध्वनि में परिवर्तन करने का उपकरण
फोटोमीटर	दो स्रोतों की प्रदीपन एवं तीव्रता की तुलना करने के काम आने वाला उपकरण
फोटोटेलीग्राफ	फोटोग्राफ को एक स्थान से दूसरे पर पहुँचाने वाला उपकरण
फोटोग्राफिक कैमरा	किसी वस्तु का चित्र लेने वाला उपकरण

पेरीस्कोप	पनडुब्बी में लगा यह यंत्र जिससे जल के नीचे रहकर समुद्र तल के ऊपर संकेत को ज्ञात कर सकते हैं।
पोटेन्शियोमीटर	विद्युत परिपथ में दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर मापने का यंत्र
पैरासूट	आपातकाल में उड़ते हुए वायुयानों से सुरक्षापूर्वक पृथ्वी पर उतरने के काम आने वाला उपकरण
पोटोमीटर	पौधों में वाष्पोत्सर्जन की दर को मापने वाला यंत्र
पाइक्नोमीटर	द्रवों के घनत्व तथा प्रसार गुणांक का मापन करने वाला यंत्र
क्वाड्रैण्ट	नौचालन तथा खगोल विज्ञान में ऊँचाई और कोणों का मापने वाला यंत्र
रेडियेटर	मोटरगाड़ी के इंजन को ठंडा रखने का यंत्र
रेनगेज	वर्षा की मात्रा ज्ञात करने वाला यंत्र
रेफ्रीजरेटर	किसी कक्ष के ताप को नियंत्रित रखने वाला उपकरण
रिफ्रैक्ट्रोमीटर	पारदर्शक माध्यमों का अपवर्तनांक ज्ञात करने वाला उपकरण
रेडियो माइक्रोमीटर	ऊष्मीय विकिरण को मापने वाला यंत्र
सेफ्टीलैम्प	प्रकाश के लिए खानों (Mines) में उपयोग होने वाला उपकरण, खानों में दुर्घटना रोकने हेतु उपयोग में लाया जाने वाला यंत्र
अल्टीमीटर	किसी ऊँचाई को नापने के काम आने वाला यंत्र
स्ट्रोबोस्कोप	आवर्तिक गति से घूमने वाली वस्तुओं की चाल ज्ञात करने का उपकरण
सबमेरीन	समुद्र की सतह पर होने वाली हलचलों को ज्ञात करने के लिए पानी के अंदर चलने वाला जलयान
स्फिग्मोस्कोप	नाड़ियों की गति के कम्पन का अध्ययन करने वाला उपकरण
स्फिग्मोमैनोमीटर	धमनियों में रूधिर के दाब को मापने वाला उपकरण
सेक्रोमीटर	शर्करा की सांद्रता मापने वाला यंत्र
स्पीडोमीटर	मोटर गाड़ियों की गति मापने वाल यंत्र
स्क्रूगेज	तारों का व्यास मापने वाला यंत्र
स्टेथोस्कोप	हृदय तथा फेफड़ों की आवाज सुनने वाला यंत्र
स्पेक्ट्रोस्कोप	स्पेक्ट्रम का विश्लेषण करने वाला यंत्र
स्टीरियोस्कोप	द्विविमीय चित्र लेने के काम आने वाला यंत्र
सीस्मोमीटर	भूकम्पीय तरंगों को तीव्रता मापने वाला यंत्र
स्फेरोमीटर	किसी सतह की वक्रता मापने का यंत्र
ट्रांसफॉर्मर	वोल्टेज को कम या अधिक करने वाला यंत्र
टेलिस्कोप	दूरस्थ वस्तुओं को नजदीक से देखने वाला यंत्र
टेलीमीटर	दूर से होने वाली भौतिक घटनाओं को मापने वाला यंत्र
टेलीप्रिंटर	दूर से टेलीग्राफिक संदेशों को स्वयं ग्रहण करके टंकण करने वाला यंत्र
ट्रांजिस्टर	प्रवर्धक तथा इलेक्ट्रॉनिक स्विच के रूप में प्रयोग होने वाला उपकरण
थर्मोस्टेट	स्थिर तापमान को संचालित रखने वाला यंत्र
थियोडोलाइट	अनुप्रस्थ तथा लम्बवत् कोणों की माप ज्ञात करने के काम आने वाला उपकरण
थर्मोपाइल	विकिरण तीव्रता मापने वाला यंत्र
टरबाइन	वह यंत्र, जिसके द्वारा किसी बहते हुए द्रव की गतिज ऊर्जा को घूर्णन ऊर्जा में परिवर्तित करके यांत्रिक कार्य प्राप्त किया जाता है।
टैकियोमीटर	सर्वेक्षण के समय दूरी, उन्नयन आदि मापने वाला यंत्र
अल्ट्रासोनोस्कोप	मस्तिष्क में ट्यूमर का पता लगाने एवं हृदय के दोषों को ज्ञात करने वाला यंत्र
यूडोमीटर	वर्षामापक यंत्र
वोल्टमीटर	वोल्टेज नापने वाला यंत्र
विस्कोमीटर	द्रवों की श्यानता ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाने वाला यंत्र
वैक्यूम-क्लीनर	धूल साफ करने वाला उपकरण
वीडियोफोन	ऐसा उपकरण जिसमें ध्वनि के साथ-साथ चल-चित्र को भी देखा जा सकता है।
वेन्चुरीमीटर	द्रवों के प्रवाह की गति मापने वाला यंत्र
वाटमीटर	विद्युत शक्ति मापने का यंत्र
हेलीयोस्कोप	सूर्य को देखने के लिए

➤ भौतिक एवं रसायन विज्ञान से सम्बंधित भारत के महत्त्वपूर्ण अनुसंधान संस्थान :

संस्थान	स्थान	राज्य
• राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला	नई दिल्ली	दिल्ली
• भारतीय तकनीकी-अनुसंधान संस्थान	लखनऊ	उत्तर प्रदेश
• भारतीय सर्वेक्षण विभाग	देहरादून	उत्तराखंड
• भारतीय पेट्रोलियम संस्थान	देहरादून	उत्तराखंड
• भारतीय मौसम विज्ञान व अनुसंधान संस्थान	नई दिल्ली	दिल्ली
• भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण	नई दिल्ली	दिल्ली
• केन्द्रीय ईंधन अनुसंधान संस्थान	जादूगोड़ा	झारखण्ड
• राष्ट्रीय धातु विज्ञान प्रयोगशाला	जमशेदपुर	झारखण्ड
• टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेण्टल रिसर्च	मुंबई	महाराष्ट्र
• इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ जियोमैग्निटिज्म	मुंबई	महाराष्ट्र
• इंडियन सिक्योरिटी प्रेस	नासिक	महाराष्ट्र
• राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला	पुणे	महाराष्ट्र
• भारतीय उष्ण मौसम विज्ञान संस्थान	पुणे	महाराष्ट्र

• भारतीय मौसम वेधशाला	पुणे	महाराष्ट्र
• भाभा परमाणु अनुसंधान संस्थान	ट्राम्बे	महाराष्ट्र
• केन्द्रीय यांत्रिक इंजीनियरिंग अनुसंधान संस्थान	दुर्गापुर	पं. बंगाल
• केन्द्रीय विद्युत् रासायनिक अनुसंधान संस्थान	कराईकुड़ी	तमिलनाडु
• भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड	बंगलुरू	कर्नाटक
• राष्ट्रीय वैमानिकी प्रयोगशाला	बंगलुरू	कर्नाटक
• रमन अनुसंधान संस्थान	बंगलुरू	कर्नाटक
• राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान	पणजी	गोवा

➤ **भौतिक एवं रसायन विज्ञान से सम्बंधित महत्त्वपूर्ण दिवस :**

	दिवस
• राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	28 फरवरी
• आयुध निर्माण दिवस	18 मार्च
• विश्व मौसम विज्ञान दिवस	23 मार्च
• विश्व वानिकी एवं ब्रह्माण्डिकी दिवस	14 अप्रैल
• पृथ्वी दिवस	22 अप्रैल
• राष्ट्रीय प्रोद्यौगिकी दिवस	11 मई
• विश्व दूरसंचार दिवस	17 मई
• अभियंता दिवस	15 सितंबर
• ओजोन परत संरक्षण दिवस	16 सितंबर
• विश्व टेलीविजन दिवस	21 नवम्बर
• रासायनिक दुर्घटना निवारण दिवस	4 दिसम्बर
• राष्ट्रीय ऊर्जा संरक्षण दिवस	14 दिसम्बर

➤ **एनीमोमीटर :** पृथ्वीतल पर पवन के वेग को मापने वाला यंत्र।

➤ **वेवमीटर :** विद्युत चुम्बकीय तरंगों की आवृत्ति मापने वाला यंत्र।

➤ **स्टैलाग्मोमीटर :** तरल पदार्थ के पृष्ठ तनाव को मापने वाला यंत्र।

➤ **पिटॉट ट्यूब :** खुली चैनल में द्रव की प्रवाह की गति को मापने वाला यंत्र।

➤ **टैकोमीटर :** शाफ्ट या डिस्क के घूर्णन गति को चक्कर प्रति मिनट (r.p.m) में मापने वाला यंत्र।

OBJECTIVE QUESTIONS

Download Bigbooster App → Video Solution के लिए Scan से 'स्कैन' करें →

1. निम्नलिखित तकनीकी आविष्कारों में से कौन सबसे पहले हुआ था? [RRB ALP/ Tech. 2018] [SSC स्नातक स्तरीय-2019]

(a) टेलीग्राफ (b) दूरबीन

(c) टेलीफोन (d) टेलीटाइप उत्तर–(b)

2. निम्नलिखित वाक्य को सबसे अधिक उपयुक्त विकल्प से पूरा करें।

सौर ऊर्जा .... पवन ऊर्जा की तुलना में अधिक शक्ति उत्पन्न करती है।

[RRB ALP/ Tech. 13-08-2018, Shift-1]

(a) कभी-कभी (b) कभी नहीं

(c) हमेशा (d) अक्सर उत्तर–(a)

3. ओडोमीटर एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग गाड़ियों में .... मापने के लिए किया जाता है । [RRB ALP/ Tech. 14-08-2018, Shift-1]

(a) दूरी (b) गति

(c) दिशा (d) गंध उत्तर–(a)

4. कुछ राशियों के भौतिक गुण को दर्शाने के लिए उनके परिमाण के साथ दिशा भी निर्दिष्ट की जाती है। इस प्रकार की भौतिक राशि को.........कहा जाता है। [BPSC-2019]

(a) सदिश (b) द्वि-अदिश

(c) अदिश (d) द्वि-सदिश उत्तर–(d)

5. किसी गर्म भट्ठी में उत्सर्जित विकिरण होता है– [SSC CGL-2021]

(a) X–किरणें (b) माइक्रोवेव

(c) अवरक्त (d) पराबैंगनी उत्तर–(c)

6. MRI किसका संक्षिप्त रूप है? [RRB Group-D 2014]

(a) मेडिकल रिसर्च सूचना (b) मैग्नेटिक रेसोनेंस इमेजिंग

(c) मीडिया रिसर्च सूचना (d) मेडिकल रिसर्च इमेजिंग

उत्तर–(b)

7. जब तक किसी पिण्ड पर असंतुलित बल लागू किया जाता है, तब तक इसकी .... में निरंतर परिवर्तन होता रहता है–

(a) भार (b) द्रव्यमान **[RRB NTPC 2017]**

(c) आकृति (d) चाल उत्तर–(d)

8. कौन-सा उपकरण ध्वनि तरंगों को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है ? [SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2010]

(a) माइक्रोफोन (b) लाउडस्पीकर

(c) हेडफोन (d) एम्पलीफायर उत्तर–(a)

9. निम्न में से कौन-सा कथन गलत है? [BSSC Exam-2017]

(a) वियुक्त बल मौजूद नहीं होता है

(b) बल युग्म में होते हैं।

(c) क्रिया और प्रतिक्रिया बल भिन्न पिंडों पर लगते हैं।

(d) क्रिया और प्रतिक्रिया बल समान पिंड पर लगते हैं। उत्तर–(d)

10. ओमिक उपकरणों को वर्तमान-वोल्टेज ग्राफ इसके रूप में है– [बिहार दरोगा-2019]

(a) पैराबॉलिक वक्र (b) द्वि-रेखीय वक्र

(c) गैर-रेखीय वक्र (d) रैखिक ग्राफ उत्तर–(d)

11. एक कार की गति किस पर निर्भर नहीं करती ? [RRB ALP/ Tech. 2018]

(a) स्पीडोमीटर (b) दिशा में बदलाव

(c) गति में बदलाव (d) गतिवर्द्धन में बदलाव

उत्तर–(a)

12. बादलों के गर्जन के दौरान किस प्रकार का ऊर्जा रूपांतरण होता है ? [RRB JE/Sr.Se Chennai 2014]

(a) घर्षण ऊर्जा, प्रकाश और ध्वनि ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

(b) गतिज ऊर्जा, प्रकाश और ध्वनि ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

(c) स्थितिज ऊर्जा, प्रकाश और ध्वनि ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

(d) गतिज ऊर्जा विद्युतस्थैतिज ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

उत्तर–(b)

13. प्रत्यावर्ती धारा का आविष्कार .... ने किया था: [SSC स्नातक स्तरीय-2019]
(a) निकोला टेस्ला (b) अल्बर्ट आइंस्टीन
(c) आइजैक न्यूटन (d) थॉमस एडीसन **उत्तर–(a)**

14. पिस्तौल (रिवॉल्वर) का आविष्कार किसने किया था? [Railway-JE-2016]
(a) विलियम हंट (b) रॉबर्ट एच गोडार्ड
(c) हेनरी ओग्ले (d) सैमुअल कोल्ट **उत्तर–(d)**

15. निम्नलिखित में से अल्ट्रासोनोग्राफी का उपयोग क्या है ? [बिहार दरोगा-2019]
(a) इसका उपयोग एक्स-रे को देखने के लिए किया जाता है।
(b) इसका उपयोग दवाओं के लाभ के प्रेक्षसा हेतु किया जाता है।
(c) इसका प्रयोग अंग विच्छेदन करने के लिए किया जाता है।
(d) इसका उपयोग माँ के गर्भ के अंदर भ्रूण के विकास की देख-रेख के लिए किया जाता है। **उत्तर–(d)**

16. सौर ऊर्जा संग्राहकों में, ... में अधिकतम दक्षता प्राप्त होती है। [SSC स्टेनोग्राफर (ग्रेड C एवं D) परीक्षा-2011]
(a) एवैकुएटेड ट्यूब कलेक्टर (b) लाइन फोकसिंग कलेक्टर
(c) फ्लैट प्लेट कलेक्टर (d) पैराबोलिक डिश कलेक्टर
उत्तर–(d)

17. एक पेड़ की शाखा पर बैठा बंदर, अचानक नीचे जमीन पर गिर पड़ता है। यह किस नियम का उदाहरण है ? **[SSC स्नातक स्तरीय-2019]**
(a) ऊर्जा संरक्षण नियम का
(b) केपलर नियम का
(c) न्यूटन की गति के तीसरे नियम का
(d) द्रव्यमान संरक्षण नियम का **उत्तर–(a)**

18. भविष्य में रेडियो, टेलीफोन, टेलीग्राफ और टेलीविजन तक के विकास की नींव किसने रखी? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) जोसेफ जॉन थॉमसन (b) हाइनरिख रूडोल्फ हर्ट्ज
(c) अल्बर्ट आइंस्टीन (d) माइकल फैराडे **उत्तर–(b)**

19. आधुनिक पेंसिल का आविष्कार सबसे पहले कहाँ हुआ था? [RRB Group-D 2018]
(a) चीन (b) यूरोप
(c) भारत (d) अमेरिका **उत्तर–(b)**

20. पृथ्वी की सतह के नीचे फंसी गर्मी को .... कहते हैं। [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) ज्वारीय (टाइडल) ऊर्जा (b) परमाणु ऊर्जा
(c) जीवाश्म (फॉसिल) ऊर्जा (d) भू-तापीय ऊर्जा **उत्तर–(d)**

21. भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला इनके द्वारा स्थापित की गई थी। [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) एस. के. मित्रा (b) सी. वी. रमन
(c) होमी जहाँगीर भाभा (d) विक्रम साराभाई **उत्तर–(d)**

22. निम्नलिखित में से कौन-सा ऊर्जा कन्वर्टर नहीं है? [RRB JE 2015]
(a) सोलर पैनल (b) स्टीम इंजन
(c) सादा गिलास (d) बिजली **उत्तर–(c)**

23. अल्बर्ट आइंस्टीन और सिगमंड फ्रायड ने एक पुस्तक लिखी, जिसे शीर्षांकित किया गया था। [RRB NTPC 2017]
(a) टोटेम और टबू (b) हिस्ट्रीरिया पर अध्ययन
(c) सपनों की व्याख्या (d) युद्ध क्यों? **उत्तर–(d)**

24. .... में लेजर तकनीक (Laser Technology) का प्रयोग नहीं किया जाता। [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) बारकोड रीडिंग (b) कटिंग और ड्रिलिंग
(c) माइक्रोवेव ओवन (d) फिजियोथेरेपी **उत्तर–(c)**

25. लेजर के प्रयोग से की जाने वाली 3-डी इमजिंग प्रक्रिया ....कहलाती है। [47nd B.P.S.C (Pre) 2005]
(a) होलोग्राफी (b) सोनोग्राफी
(c) रेडियोग्राफी (d) कार्डियोग्राफी **उत्तर–(a)**

26. दूध के समान रूप से वितरित रहने के लिए दूध में बसी वसा गोलिकाओं के आकार (globules size) को कम करने की प्रक्रिया को .... कहा जाता है। [RRB NTPC 2017]
(a) स्टैंडर्डजाइशन (b) चुराइजेशन
(c) होमोजेनाइजेशन (d) फोर्टफिकेशन **उत्तर–(c)**

27. निम्नलिखित में से कौन-से विकल्प में फॉइबर ऑप्टिक्स (Fiber optics) का प्रयोग नहीं हैं ? [BPSC-2018]
(a) विद्युत उत्पादन (b) कंप्युटर नेटवर्किंग
(c) संसर्स (d) पॉवर ट्रांसमिशन **उत्तर–(a)**

28. .... हवा में नमी के अवशोषण की प्रक्रिया है– [Railway-JE-2016]
(a) डेलक्वेसन्स (b) केपिलरी एक्शन
(c) एसेब्सॉप्शन (d) ऑस्मोसिस **उत्तर–(a)**

29. GPS का पूरा नाम क्या है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) ग्लोबर प्राइम सिस्टम (b) ग्लोबल पीस समिट
(c) ग्लोबल पोस्टल सिस्टम (d) ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम
उत्तर–(d)

30. चंद्रशेखर सीमा किस पर लागू होती है ? [SSC (C.P.O.) परीक्षा-2015]
(a) सितारों (b) ज्वालामुखी पर
(c) प्रकाश की गति पर (d) वनस्पति जीवन पर **उत्तर–(a)**

31. लेजर इंटरफेरोमीटर ऑब्जर्वेटरी हाल ही में खबरों में क्यों थीं ? [RRB JE/Sr.Se Secunderabad 2014]
(a) मंगल ग्रह पानी की खोज के कारण
(b) हीरे से भरे सितारों की खोज के कारण
(c) गुरुत्वाकर्षण लहरों की खोज के कारण
(d) बिग बैंग सिद्धांत को गलत साबित करने के कारण **उत्तर–(c)**

32. गर्मी और तापमान और उसके ऊर्जा और काम के संबंध से संबंधित भौतिकी की शाखा को ऊष्मा प्रोद्यौगिकी कहा जाता है। [SSC CGL-2021]
(a) क्वांटम भौतिकी (b) ऊष्माप्रवैगिकी
(c) खगोल भौतिकी (d) कण भौतिकी **उत्तर–(b)**

33. वह कौन-सा उपकरण है जो ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित कर देता है, आमतौर पर एक सिग्नल (ऊर्जा के रूप) को दूसरे सिग्नल में बदल देता है। [RRB JE 2015]
(a) ट्रांसमीटर (b) एम्प्लीफायर
(c) ट्रांसड्यूसर (d) रिपीटर **उत्तर–(c)**

34. परमाणु बम का आविष्कार करने वाली टीम का हिस्सा निम्नलिखित में से कौन थे? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) अल्फ्रेड नोबेल (b) जूलियस ओपनहीमर
(c) जॉन डाल्टन (d) रॉबर्ट बेकन **उत्तर–(b)**

35. थॉमस क्लिफर्ड अलबट (Thomas Clifford Allbutt) .... के आविष्कार से जुड़े हैं– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) एक्स-रे मशीन (b) क्लीनिकल थर्मोमीटर
(c) स्टेथोस्कोप (d) माइक्रोस्कोप **उत्तर–(b)**

36. एंटोनियो मेउशी (Antonio Meucci)........... के आविष्कार से संबंधित है– [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) टेलीफोन (b) ऑटोमोबाइल
(c) एलईडी (d) औद्योगिक रोबोट **उत्तर–(a)**

37. प्रत्यावर्ती धारा का अविष्कार .... द्वारा किया गया। [BPSC-2018]
(a) आइजैक न्यूटन (b) थॉमस एडिसन
(c) निकोला टेस्ला (d) अल्बर्ट आइंस्टीन **उत्तर–(c)**

38. पहले पेट्रोल से चलने वाली कार का इंजन .... द्वारा बनाया गया था– [SSC (C.P.O.) परीक्षा-2015]
(a) हेनरी फोर्ड (b) कार्ल बेंज
(c) ह्यूग कैलमरस (d) होरेस एल्गिन डोड्ज
उत्तर–(b)

39. बैंड-ऐड का आविष्कार किसने किया था? [RRB JE 2019]
(a) एर्ल डिक्सन (b) एलन ग्रांट
(c) लूइस पैस्चर (d) फ्रैंक एप्परसन उत्तर–(a)

40. मोबाइल फोन का आविष्कार किसने किया था?
(a) जोसफ विल्सन (b) एड्विन लैंड [B.P-2018]
(c) मार्टिन कूपर (d) जॉन लॉयड राइट उत्तर–(c)

41. बाईफोकल लेंस का आविष्कार किसने किया था? [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) थॉमस एल्वा एडीसन (b) बेन्जामिन फ्रैंक्लिन
(c) इवैंजलिस्टा (d) आइजैक न्यूटन उत्तर–(b)

42. मोटरसाइकिल दुर्घटना के दौरान, हेलमेट .... को कम करने में सहायक होता है। [U.P.U.D.A/L.D.A (Pre) 2010]
(a) आवेग (b) वेग
(c) कार्यरत बल (d) टक्कर की संभावना उत्तर–(a)

43. सौर ऊर्जा संग्राहकों (कलेक्टर) में, अधिकतम क्षमता........ में प्राप्त है– [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]
(a) समतल प्लेट संग्राहक (b) लाइन फोकसिंग संग्राहक
(c) पाराबोलॉयड डिश संग्राहक (d) शून्यीकृत ट्यूब संग्राहक
उत्तर–(c)

44. निम्नलिखित में से किस वैज्ञानिक ने पदार्थों की पाँचवीं अवस्था के लिए कुछ गणना की थी? [RRB JE 2015]
(a) सत्येंन्द्रनाथ बोस (b) सी. वी. रमन
(c) विक्रम साराभाई (d) होमी जहाँगीर भाभा उत्तर–(a)

45. फाउन्टेन पेन का आविष्कार किसने किया था? [SSC-JE-2020]
(a) बर्ड्सआइस (b) लेविस ई वॉटरमैन
(c) डॉ. ली. डी. फॉरेस्ट (d) ऑग्सबर्ग उत्तर–(b)

46. सन् 1902 में पहली बार बड़े पैमाने पर विद्युतीय एयर कंडीशनिंग का आविष्कार और इसका प्रयोग किसके द्वारा किया गया था? [RRB JE/Sr.Se Guwahati 2014]
(a) विलिस कैरियर (b) जॉन गोरी
(c) स्टुअर्ट केमर (d) एच.एच. शुल्ज उत्तर–(a)

47. सिलाई मशीन के निरूपित किस्म के आविष्कार के लिए प्रथम अमेरिकी पेटेन्ट किसे प्रदान किया गया? [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) एलायस होवे (b) एलेजैन्डरो वोल्टा
(c) अर्नेस्ट रदरफोर्ड (d) जॉन नेयियर उत्तर–(a)

48. थर्मोस्कोप (Thermoscope) का आविष्कारक किसे माना जाता है? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) गैलिलियो गैलिली (b) कॉपरनिकस
(c) आइजैक न्यूटन (d) जे. केपलर उत्तर–(a)

49. वायुमंडल में ओजोन को मापने के लिए UV स्पेक्ट्रोफोटोमीटर किसने विकसित किया था? [BSSC Exam-2017]
(a) प्रोफेसर जीएमबी डॉबसन (b) जेम्स लोवेलॉक
(c) डॉ. जोए फरमान (d) डॉ. एफ शेरवुड रोलैंड
उत्तर–(a)

50. 1831 में, विद्युत का प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उपयोग तब व्यावहारिक हो गया, जब .... ने विद्युत डायनेमो की खोज की। [RRB JE/Sr.Se Muzaffarpur 2017]
(a) बेंजामिन फ्रैंकलिन (b) अलेसैंड्रो वोल्टा
(c) माइकल फैराडे (d) थॉमस एडिसन उत्तर–(c)

51. पर्सी स्पेसर द्वारा आविष्कृत प्रथम व्यावसायिक रूप से उपलब्ध आधुनिक माइक्रोवेब ओवन को कहा जाता था–
(a) राडारेंज (b) रेथियाँन [RRB JE 2019]
(c) तप्पन (d) आमना उत्तर–(a)

52. निम्नलिखित में से एलेक्जेंडर ग्राहम बेल (Alexander Graham Bell) द्वारा किसका आविष्कार किया गया था? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) टेलीफोन (b) बल्ब
(c) रडार (d) रेल इंजन उत्तर–(a)

53. निम्नलिखित में से किसमें परिवर्तन करके किसी पदार्थ को एक अवस्था/रूप से दूसरे में परिवर्तित किया जा सकता है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) आयतन (b) घनत्व
(c) आकार (d) तापमान उत्तर–(d)

54. अनौपचारिक रूप से खगोलीय दूरी को व्यक्त करने के लिए लम्बाई की कौन सी इकाई का प्रयोग किया जाता है ? [RRB NTPC 2017]
(a) पेटामीटर (b) पारसेक
(c) प्रकाश वर्ष (d) हब्बल की लम्बाई उत्तर–(c)

55. कौन सा यंत्र समुद्र के स्तर से ऊपर की वस्तुओं को देखने के लिए पनडुब्बी में प्रयोग किया जाता है ? [BPSC (Pre) 2018]
(a) पाइरोमीटर (b) एपीडियास्कोप
(c) ओडोमीटर (d) पेरिस्कोप उत्तर–(d)

56. वायुमंडलीय दबाव को मापने के लिए किस उपकरण का प्रयोग किया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2014]
(a) लैक्टोमीटर (b) बैरोमीटर
(c) थर्मोमीटर (d) मल्टीमीटर उत्तर–(b)

57. विभवांतर को मापने के लिए .... उपकरण का उपयोग किया जाता है। [RRB JE/Sr.Se Mumbai 2013]
(a) अमीटर (b) गैल्वेनोमीटर
(c) विभवमापी (d) वोल्टमीटर उत्तर–(d)

58. सर्किट में बिजली के प्रवाह का पता लगाने हेतु निम्नलिखित में से किस उपकरण का प्रयोग किया जाता है ? [RRB JE 2015]
(a) गैल्वेनोमीटर (b) एनिमोमीटर
(c) बैरोमीटर (d) लैक्टोमीटर उत्तर–(a)

59. एक शॉफ्ट की आवर्तन गति को निर्धारित करने के लिए ..... का इस्तेमाल किया जाता है– [BSSC Exam-2020]
(a) स्पीडोमीटर (b) टैकोमीटर
(c) एनीमोमीटर (d) क्रोनोमीटर उत्तर–(b)

60. वह कोण, जो किसी वृत्त की त्रिज्या के बराबर लम्बाई के चाप द्वारा उसके केन्द्र पर बनाया गया हो, कहलाता है– [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) स्टेरेडियन (b) रेडियन
(c) कोण त्रिज्या (d) त्रिज्याखण्ड उत्तर–(b)

61. 9Ω के प्रत्येक तीन प्रतिरोधक समानांतर में जुड़े हुए हैं, उनका समतुल्य प्रतिरोध है। [Group-D, 25.08.2022 Shift-1]
(a) 27Ω (b) 3Ω
(c) 9Ω (d) 18Ω उत्तर–(b)

62. ऑटोमोबाइल में यात्रा की दूरी को मापने के लिए निम्न में से किस उपकरण का उपयोग किया जाता है ? [SSC स्नात्तक स्तरीय-2019]
(a) स्पीडोमीटर (b) ओडोमीटर
(c) टैकोमीटर (d) पेडोमीटर उत्तर–(b)

63. किसी वोल्टमीटर का उपयोग .... मापने के लिए किया जाता है। [RRB JE/Sr.Se Bilaspur 2014]
(a) वायु प्रतिरोध (b) विभवांतर
(c) चुम्बकीय प्रेरण (d) विद्युत धारा उत्तर–(b)

64. गैल्वेनोमीटर का उपयोग किया जाता है– [BPSC-2018]
(a) प्रकाश की दिशा का पता लगाने के लिए
(b) चुम्बकीय प्रेरण की दिशा का पता लगाने के लिए
(c) ध्वनि की दिशा का पता लगाने के लिए
(d) धारा की दिशा का पता लगाने के लिए उत्तर–(d)

65. टैकोमीटर का प्रयोग क्या मापता है ? [RRB JE 2015]
(a) टार्क (b) चक्कर प्रति मिनट (r.p.m)
(c) घूर्णी गतिज ऊर्जा (d) दूरी उत्तर–(b)

66. रिक्टर (Richter) पैमाने के बारे में निम्नलिखित में से क्या गलत है ? [बिहार दरोगा-2019]
[SSC संयुक्त हायर सेकण्डरी (10+2) स्तरीय परीक्षा-2015]
(a) इसे 1935 में चार्ल्स रिक्टर और गुटेनबर्ग द्वारा विकसित किया गया था।
(b) रिक्टर पैमाने पर 8-9 की तीव्रता का अर्थ है, हल्का भूकंप।
(c) इसे भूकंपमापी के उपयोग द्वारा नापा जा सकता है।
(d) यह एक लघुगणकीय पैमाना है। उत्तर–(b)

67. तरल पदार्थ के घनत्व को मापने के लिए किसका प्रयोग किया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) आर्द्रतामापी (b) हाइड्रोमीटर
(c) हिप्सोमीटर (d) फैदोमीटर उत्तर–(b)

68. पानी के अंदर की वस्तुओं का पता लगाने के लिए किस यंत्र का उपयोग किया जाता है? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) लेजर (b) रडार
(c) सोनार (d) स्कूबा उत्तर–(c)

69. जहाजों में क्या मापने के लिए इकोलोकेशन का उपयोग किया जाता है ? [RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) प्रकाश की गहराई (b) मछलियों की सघनता
(c) पानी की गहराई (d) समुद्र वनस्पति की सघनता
उत्तर–(c)

70. दूध के घनत्व को निर्धारित करने के लिए कौन-सा उपकरण उपयोग किया जाता है। [RRB Group-D 2014]
(a) हाइड्रोमीटर (b) लेक्टोमीटर
(c) बैरोमीटर (d) थर्मोमीटर उत्तर–(b)

71. .... वाहन की गति जानने में मदद करता है।
[SSC स्नातक स्तरीय परीक्षा-2010]
[Railway-JE-2016]
(a) स्पीडोमीटर (b) वोल्टोमीटर
(c) वेलोमीटर (d) लैक्टोमीटर उत्तर–(a)

72. औसतन कितनी बार बिजली धरती पर गिरती है ?
[RRB ALP/ Tech. 2018]
(a) प्रति सेकेंड 100 बार (b) प्रति दिन 100 बार
(c) प्रति दिन 1000 बार (d) प्रति घंटा 100 बार
उत्तर–(a)

73. हाइग्रोमीटर (Hygrometer) से क्या मापा जाता है?
[RRB NTPC (Stage-1st), 27.01.2021 (Shift-2)]
(a) ऊष्मा (b) आर्द्रता
(c) बल (d) विकिरण उत्तर–(b)

74. किसी परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह की दिशा को दर्शाने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जाता है?
[RRB NTPC (Stage-1st), 19.01.2021 (Shift-1)]
(a) गैल्वेनोमीटर (b) एमीटर
(c) रियोस्टैट (d) वोल्टमीटर उत्तर–(a)

75. हवा की गति को मापने के लिए निम्नलिखित में से किस उपकरण का उपयोग किया जाता है?
[RRB NTPC (Stage-1st), 25.01.2021 (Shift-1)]
(a) ऊडोमीटर (b) हाइग्रोमीटर
(c) एनीमोमीटर (d) ऐमीटर उत्तर–(c)

76. निम्नलिखित में से कौन-सी झूठ का पता लगाने वाली मशीन (Lie Detector Machine) है?
[RRB NTPC (Stage-1st), 23.07.2021 (Shift-2)]
(a) टेलीस्कोप (b) फ़ोटोमीटर
(c) पॉलीग्राफ (d) टैकोमीटर उत्तर–(c)

77. भट्टियों जैसे, अपेक्षाकृत उच्च तापमान मापने के लिए निम्नलिखित में से किस यंत्र का उपयोग किया जाता है?
[RRB NTPC (Stage-1st), 07.01.2021 (Shift-2)]
(a) बोलोमीटर (b) पायरोमीटर
(c) एमीटर (d) फ्लक्समीटर उत्तर–(b)

78. कांच के एक त्रिभुज प्रिज्म में, ... होता है/होते हैं।
RRB Technicians Grade-3 29.12.2024 Shift-2
(a) तीन त्रिभुजाकार आधार और एक आयताकार पार्श्व-पृष्ठ
(b) एक त्रिभुजाकार आधार और तीन आयताकार पार्श्व-पृष्ठ
(c) तीन त्रिभुजाकार आधार और तीन आयताकार पार्श्व-पृष्ठ
(d) दो त्रिभुजाकार आधार और तीन आयताकार पार्श्व-पृष्ठ
उत्तर–(d)

79. निम्नलिखित में से कौन-सा पदार्थ के कणों का अभिलाक्षणिक गुण नहीं है? [RRB Techni Gr-III 28.12.2024 S-II]
(a) इनके बीच रिक्त स्थान होता है।
(b) ये आकार में बहुत बड़े होते हैं।
(c) ये एक-दूसरे को आकर्षित करता है।
(d) ये निरंतर गतिशील होते है। उत्तर–(b)

80. क्रमशः मिश्रण का बनना एक .... परिवर्तन है जबकि एक यौगिक का बनना एक .... परिवर्तन है।
[RRB Technicians Grade III 24 Dec 2024 Shift I]
(a) भौतिक, भौतिक (b) रासायनिक, रासायनिक
(c) भौतिक, रासायनिक (d) रासायनिक, भौतिक
उत्तर–(c)

81. विद्युत अपघटनी परिष्करण में, धारा प्रवाहित करने पर अशुद्धियां नीचे बैठ जाती हैं, उन अशुद्धियों को .... के रूप में जाना जाता है। [RRB Technicians Gr-III 20 Dec 2024 S-II]
(a) कैथोड पंक (cathode mud)
(b) गैंग (gangue)
(c) एनोड पंक (anode mud)
(d) विद्युत अपघटनी पंक (electrolytic mud) उत्तर–(c)

82. विद्युत अपघटनी शोधन प्रक्रिया में, कैथोड किससे बना होता है? [RRB Technicians Gr-III 20 Dec 2024 S-II]
(a) अशुद्ध धातु (b) धातु लवण
(c) शुद्ध धातु (d) मिश्रधातु उत्तर–(c)

83. निम्नलिखित में से कौन-सा तत्व वैद्युत अपघटनीय अपचयन द्वारा निष्कर्षित किया जाता है?
[RRB Technicians Grade III 28 Dec 2024 Shift II]
(a) Na (b) Pb
(c) Zn (d) Ag उत्तर–(a)

84. यदि किसी वस्तु को त्रिज्या वाले वर्तुल पथ के परितः एक बार यात्रा करने में 2 सेकंड का समय लगता है, तो इसकी चाल 'r' को ....से व्यक्त किया जाता है।
[RRB Technicians Grade III 27 Dec 2024 Shift I]
(a) $2\pi r$ मीटर/सेकंड (b) $\pi r/2$ मीटर/सेकंड
(c) πr मीटर/सेकंड (d) $\pi r/4$ मीटर/सेकंड
उत्तर–(c)

85. जब हम एक बस में ड्राइवर की ओर मुख करके खड़े होते हैं और बस अचानक सीधी दिशा में चलने लगती हे, तो हम किस ओर गिरते हैं?
[RRB Technicians Grade III 20 Dec 2024 Shift II]
(a) बाई ओर (b) दाई ओर
(c) आगे की ओर (d) पीछे की ओर उत्तर–(d)

19

महत्त्वपूर्ण सूत्र का संग्रह (Important Formula)

1. सदिश और अदिश (Vector and Scalar)

मापन :

- 1 बैरल = 159 लीटर
- 1 गैलन = 3.785 लीटर
- 1 लीटर = .2642 गैलन
- 1 औंस = 28.35 gram
- 1 पाउण्ड = .4536 kg
- 1 kg = 2.205 पौण्ड
- 1 एकड़ = 4840 वर्ग गज
- 1 हेक्टेयर = 10,000 वर्ग मी॰
- 1 बिस्वा = 1350 वर्ग फीट

- 1 नाविक मील = 1.852 km
- 1 $\mu m = 10^{-6}$ m
  $= 10^{-3}$ mm $= 0.001$mm
- 1 खगोलीय मात्रक = 1.495×10^{11}m
- 1 प्रकाश वर्ष = 9.4×10^{15}m
- 1 पारसेक = 3.0×10^{16}m
- 1 पारसेक = 3.26 प्रकाश वर्ष
- $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$

  θ, A और B के बीच का कोण है।

  $$\boxed{\begin{array}{l} R_{max} = A + B \\ \hline R_{min} = A - B \end{array}}$$
- सदिशों का अदिश गुणनफल :

  $$\boxed{\vec{A}.\vec{B} = AB\cos\theta}$$
- सदिशों का सदिश गुणनफल :

  $$\boxed{\vec{A} \times \vec{B} = AB\sin\theta\,\hat{n}}$$
- $$\left|\vec{A} + \vec{B}\right| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$
- $$\left|\vec{A} - \vec{B}\right| = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta}$$

2. रेखीय गति (Linear Motion)

- **चाल** $= \dfrac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$
- **वेग** $= \dfrac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$
- **त्वरण** $= \dfrac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$

  त्वरण $= \dfrac{\text{अंतिम वेग} - \text{प्रारंभिक वेग}}{\text{समय}}$

  $$\boxed{a = \frac{v - u}{t}}$$
- $\boxed{\dfrac{\text{दूरी}}{\text{विस्थापन}} \geq 1}$ $\boxed{\dfrac{\text{चाल}}{\text{वेग}} \geq 1}$

गति का समीकरण :

u = प्रारंभिक वेग
v = अंतिम वेग
a = त्वरण
t = समय
s = विस्थापन

- जब वस्तु समतल सतह पर गतिमान हो (क्षैतिज गमन में) :
  1. $v = u + at$
  2. $v^2 = u^2 + 2as$
  3. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
- जब वस्तु ऊपर की ओर जा रही हो (उदग्र में): $(a = -g)$ माना कि,
  1. $v = u - gt$
  2. $v^2 = u^2 - 2gs$
  3. $s = ut - \frac{1}{2}gt^2$
- जब वस्तु नीचे आ रही हो (उदग्र में): $(a = +g)$
  1. $v = u + gt$
  2. $v^2 = u^2 + 2gs$
  3. $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$
- $$\boxed{S_n = u + \frac{a}{2}(2n - 1)}$$

3. प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion)

Let, θ = प्रक्षेपण कोण
t = चढ़ान/उतरान काल
u = प्रारंभिक वेग
g = गुरुत्वीय त्वरण
H_{max} = महत्तम ऊँचाई
R = परास
T = उड़ानकाल

❖ $\boxed{H_{max} = \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}}$

❖ $\boxed{R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}}$

$\boxed{T = \frac{2u\sin\theta}{g}}$

$t = \frac{T}{2}$

$\boxed{t = \frac{u\sin\theta}{g}}$

❖ $R_{max} = \frac{u^2}{g}$

$R = 4\sqrt{H_1 \bullet H_2}$

4. कार्य/शक्ति/ऊर्जा (Work/Power/Energy)

m = द्रव्यमान
v = वेग
g = गुरुत्वीय त्वरण
h = ऊँचाई
c = प्रकाश का वेग
P = संवेग
W = कार्य
F = बल
a = त्वरण
s = विस्थापन
θ = F तथा s के बीच का कोण
K.E = गतिज ऊर्जा
P.E = स्थितिज ऊर्जा

❖ $\boxed{W = F.S\cos\theta}$

❖ $\boxed{W = F.S}$

$\boxed{F = m \times a}$

1 Jule = 10^7 erg

❖ द्रव्यमान ऊर्जा : $\boxed{E = mc^2}$

❖ गतिज ऊर्जा (K.E) = $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{P^2}{2m}$

❖ स्थितिज ऊर्जा (P.E) = mgh

❖ संवेग = द्रव्यमान × वेग

$\boxed{P = mv}$

❖ $\boxed{\text{शक्ति} = \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}}}$ $\boxed{P = \frac{W}{t}}$

$\boxed{P = \frac{F.S\cos\theta}{t}}$

$\boxed{P = \vec{F}.\vec{V}}$

$\boxed{P = \frac{mgh}{t}}$

❖ 1 H.P = 746 Watt

5. गुरुत्वाकर्षण

F = बल
G = सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक
m_1, m_2 = द्रव्यमान
g = गुरुत्वीय त्वरण
m = वस्तु का द्रव्यमान
M = ग्रह का द्रव्यमान

❖ $\boxed{F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}}$ G = सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक

$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$

❖ $g = \frac{GM}{R^2}$

❖ g में % बदलाव = R का घात × R में % बदलाव
= – 2 × R में % बदलाव

⊕ वृद्धि
⊖ कमी

[5% से कम के लिए मान्य]

■ g में परिवर्तन :

❖ Case I → सतह से ऊँचाई के कारण

$\boxed{g' = \frac{GM}{(R+h)^2}}$, h = पृथ्वी की सतह से गहराई

❖ Case II → सतह से गहराई के कारण

$\boxed{g' = g\left(1 - \frac{d}{R}\right)}$, d = पृथ्वी की सतह से गहराई

❖ Case III → पृथ्वी की घूर्णन गति के कारण

$g' = g - R\omega^2 \cos^2 \lambda$, ω = पृथ्वी का कोणीय वेग

- विषुवत् रेखा पर → $(\lambda = 0^\circ)$ • ध्रुव पर → $(\lambda = 90^\circ)$

$g' = g - R\omega^2$ $\quad$ $g' = g$

❖ पलायन वेग,

$$v_e = \sqrt{2gR}$$

❖ कक्षीय वेग,

$$v_0 = \sqrt{gR}$$

❖ परिक्रमण काल का नियम–

$$\boxed{T^2 \propto R^3}$$

6. लिफ्ट की गति

❖ m = लिफ्ट में सवार व्यक्ति का द्रव्यमान
W = लिफ्ट में सवार व्यक्ति का भार
g = गुरुत्वीय त्वरण
a = मशीन का त्वरण

❖ लिफ्ट की गति का समीकरण–

$$W = m(g \pm a)$$

Case -I → जब लिफ्ट समान वेग से जा रहा हो

$$\boxed{W = mg}$$

Case-II → जब लिफ्ट एक समान त्वरण से ऊपर जा रहा हो

$$\boxed{W = m(g + a)}$$

Case-III → जब लिफ्ट एक समान त्वरण से नीचे जा रहा हो

$$\boxed{W = m(g - a)}$$

Case-IV → जब रस्सी टूट जाए–

$$\boxed{W = m(g - g)}$$

$$W = 0$$

Case-V → $a > g$ हो तथा लिफ्ट नीचे जा रहा हो तब–

$$W = m(g - a)$$

$$\boxed{W = -ve}$$

Note : घर्षणगुणांक $(\mu) = \frac{\text{घर्षण बल (F)}}{\text{अभिलम्ब प्रतिक्रिया (R)}}$

7. वृत्तीय गति (Circular Motion)

v = रेखीय वेग
r = वृत्तीय पथ की त्रिज्या
m = द्रव्यमान
θ = वक्र पथ की ढाल
a_c = अभिकेन्द्र त्वरण
F_c = अभिकेन्द्र बल
g = गुरुत्वीय त्वरण
L = कोणीय संवेग

❖ अभिकेन्द्र त्वरण $(a_c) = \frac{v^2}{r}$

❖ अभिकेन्द्र बल $(F_c) = \frac{mv^2}{r}$

❖ वक्रपथ की ढाल (v) = $\sqrt{rg\tan\theta}$

❖ कुल त्वरण (a) $= \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$

Note : भार × भार भुजा = आयास × आयास भुजा

यांत्रिक लाभ $= \frac{\text{भार}}{\text{आयास}}$

❖ $\boxed{\text{बल युग्म} = \text{बल} \times \text{बलबाहू}}$

❖ कोणीय संवेग = द्रव्यमान × वेग × त्रिज्या

$$\boxed{L = mvr}$$

8. बल आघूर्ण (Qorque)

❖ बल आघूर्ण = बल × बलबाहू

$$\boxed{\tau = \vec{F} \times \vec{r}}$$

9. पदार्थों के सामान्य गुण

h = गहराई
d = घनत्व
g = गुरुत्वीय त्वरण
T = पृष्ठ तनाव

❖ दाब $= \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$

❖ 1 बार = 10^5 न्यूटन/मी^{2}
= 10^5 पास्कल

❖ 1 मिलीबार = 10^2 न्यूटन/मी^{2}
= 10^2 पास्कल

- $\boxed{P = h \times d \times g}$

❖ द्रव का कुल दाब = $h \times d \times g$ + वायुमंडलीय दाब

❖ $\boxed{\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}}$

पृष्ठ तनाव $(T) = \frac{F}{l}$

या $\boxed{T = \frac{W}{A}}$

❖ d = घनत्व
r = केशनली की त्रिज्या
T = पृष्ठ तनाव

θ = स्पर्श कोण
h = द्रव का चढ़ान/उतरान

$$\boxed{h=\frac{2T\cos\theta}{rdg}}$$

- श्यानता गुणांक

η = श्यानता गुणांक
F = श्यान बल
A = प्रत्येक परत का क्षेत्रफल
$\frac{dv}{dx}$ = वेग प्रवणता

$$\boxed{F=\eta A\frac{dv}{dx}}$$

- **स्टोक का नियम :**

F = बल
η = श्यानता गुणांक
r = त्रिज्या
v = वेग

$$\boxed{F=6\pi\eta r.v}$$

- बरनौली का सिद्धान्त

P = दाब
h = गहराई
ρ = घनत्व
v = वेग
E = प्रत्यास्थता गुणांक

$$\boxed{P+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gh=\text{constant}}$$

- विकृति = $\frac{\text{परिवर्तित लम्बाई}}{\text{मूल लम्बाई}}$
- प्रतिबल = $\frac{\text{आंतरिक बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$

$$\boxed{E=\frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}}$$

10. तरंग गति/ध्वनि

- आवृत्ति = $\frac{1}{\text{आवर्तकाल}}$

$$\boxed{n=\frac{1}{T}}$$

- सरल लोलक

T = आवर्तकाल
l = प्रभावी लम्बाई
g = गुरुत्वीय त्वरण

$$\boxed{T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$$

- सरल आवर्त गति करते हुए कण का समीकरण

y = विस्थापन
A = आयाम
t = समय
ω = कोणिय वेग
a = त्वरण
v = वेग
T = आवर्तकाल
n/f = आवृत्ति

- $y=A\sin\omega t$
- $v=\omega\sqrt{A^2-y^2}$
- $v_{max}=\omega\sqrt{A^2-0^2}$
- $v_{max}=\omega A$
- $a=-\omega^2 y$
- $a_{max}=-\omega^2 A$
- $a_{min}=0$
- $\omega=2\pi n$

$$n=\frac{1}{T}$$

$$\boxed{\omega=\frac{2\pi}{T}}$$

- तरंग चाल,

n = तरंग की आवृति
T = तरंग का आवर्तकाल
λ = तरंग की लम्बाई

$$v=n\lambda$$

$$\boxed{v=\frac{\lambda}{T}}$$

c = प्रकाश का वेग
h = प्लांक नियतांक
$= 6.63\times10^{-34}$ js
ν = आवृत्ति

- $E=h\nu$

$$\boxed{E=\frac{hc}{\lambda}}$$

- न्यूटन के अनुसार ध्वनि की चाल–

$$v = \sqrt{\frac{p}{d}}$$

- लाप्लास के अनुसार ध्वनि की चाल–

$$v = \sqrt{\frac{\lambda p}{d}}$$

- v = ध्वनि का वेग
  T = तापमान

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

- डॉप्लर प्रभाव का सूत्र–
  n_0 = श्रोता द्वारा सुनी गई ध्वनि की आवृत्ति
  n_s = श्रोत द्वारा उत्पन्न की गई ध्वनि की आवृत्ति
  v = ध्वनि का वेग
  v_0 = श्रोता का वेग
  v_s = श्रोत का वेग

$$\boxed{\frac{n_0}{v \pm v_0} = \frac{n_s}{v \pm v_s}}$$

- $\boxed{\text{मैक संख्या} = \frac{\text{वायुयान की चाल}}{\text{ध्वनि का वेग}}}$

- उत्पन्न ध्वनि की आवृत्ति (n) = $\frac{\text{ध्वनि का वेग (v)}}{\text{ध्वनि तरंगदैर्ध्य } (\lambda)}$

$$\boxed{n = \frac{v}{\lambda}}$$

- Open orgen pipe

$$n = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$$

- Closed orgen

$$n = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$$

n = आवृत्ति
v = वेग
λ = तरंगदैर्ध्य
L = पाइप की लंबाई
v = तरंग का वेग

11. ऊष्मा (Heat)

- $\boxed{\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32} = \frac{K-273}{373-273} = \frac{R-0}{80-0}}$

- रेखीय प्रसार गुणांक (α) :

$$\boxed{L_f = L_i(1+\alpha\theta)}$$

- क्षेत्रीय प्रसार गुणांक (β) :

$$\boxed{A_f = A_i(1+\beta\theta)}$$

- आयतन प्रसार गुणांक (γ) :

$$\boxed{V_f = V_i(1+\gamma\theta)}$$

- $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 3$
- न्यूटन का शीतलन नियम :
  Q_1 = प्रारंभिक तापमान
  Q_2 = अंतिम तापमान
  Q_0 = वायुमंडल का तापमान
  t = समय
  k = नियतांक (Constant)

$$\boxed{\frac{Q_1 - Q_2}{t} = k\left(\frac{Q_1 + Q_2}{2} - Q_0\right)}$$

- ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम
  Q = दिया गया ऊष्मा
  ΔU = आंतरिक ऊर्जा
  W = बाह्य कार्य

$$\boxed{Q = \Delta U + W}$$

- विशिष्ट ऊष्मा धारिता (S) :
  s = विशिष्ट ऊष्मा धारिता
  θ = तापमान में अन्तर
  m = द्रव्यमान
  Q = ऊष्मा की मात्रा

$$\boxed{Q = ms\theta}$$

- गुप्त ऊष्मा (L) :

$$\boxed{Q = mL}$$

- ऊष्मा धारिता (H) :

$$\boxed{H = mS}$$

12. प्रकाश (Light)

- दर्पण सूत्र–
  u = वस्तु दूरी
  v = प्रतिबिम्ब दूरी
  f = फोकस दूरी

$$\boxed{\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}}$$

- फोकस दूरी (f) = $\frac{\text{वक्रता त्रिज्या (R)}}{2}$
- आवर्धन (m) = $-\frac{v}{u}$
- लेंस सूत्र :

$$\boxed{\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}}$$

- लेंस की फोकस दूरी निकालने का सूत्र :

f = फोकस दूरी μ = लेंस का आवर्त्तनांक

R_1, R_2 = त्रिज्या

$$\boxed{\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}$$

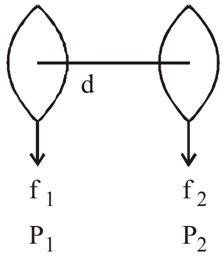
- लेंस की क्षमता :

$\boxed{P = \frac{1}{f}}$ (f मीटर में हो)

$\boxed{P = \frac{100}{f}}$ (f सेंटीमीटर में हो)

- लेंस की → समतुल्य क्षमता :

$\boxed{P = P_1 + P_2 - dP_1P_2}$



- Snell's Law :

i = आपतन कोण

r = अपवर्तन कोण

μ_i = आपतित किरण वाले माध्यम का अपवर्तनांक

μ_r = अपवर्तित किरण वाले माध्यम का अपवर्तनांक

$$\boxed{\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_r}{\mu_i} = \mu}$$

μ = माध्यम का अपवर्तनांक

R = वस्तु की वास्तविक गहराई

A = अभासी गहराई

$$\boxed{\mu = \frac{R}{A}}$$

कितना धँसा हुआ प्रतीत होगा = A

कितना उठा हुआ प्रतीत होगा = R – A

13. विद्युत (Electricity)

n = इलेक्ट्रॉन की संख्या

Q = आवेश

$e^- = -1.6 \times 10^{-19}$

Q = आवेश

t = समय

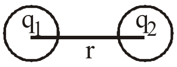
i = धारा

- Q = n.e

$$\boxed{n = \frac{Q}{e}}$$

- $\boxed{Q = i \times t}$

- कुलाम का नियम :



$$\boxed{F = k\frac{q_1q_2}{r^2}}$$

$\boxed{K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}}$ $\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

- विद्युतीय विभव :

v = विभव

w = कार्य

q = आवेश

$$\boxed{V = \frac{W}{q}}$$

- विद्युत क्षेत्र की तीव्रता :

E = तीव्रता

F = बल

q = आवेश

$$\boxed{E = \frac{F}{q}}$$

- धारिता :

C = धारिता

Q = आवेश

V = विभव

r = गोले की त्रिज्या

$$\boxed{C = \frac{Q}{V}}$$

$$\boxed{C = 4\pi\varepsilon_0 r}$$

➤ **संधारित का संयोजन :**

श्रेणी क्रम संयोजन	समान्तर क्रम संयोजन
$\frac{1}{C_{समतुल्य}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ .... $C_{समतुल्य} = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$	$C_{समतुल्य} = C_1 + C_2 + \ldots\ldots$

- **प्रतिरोध का संयोजन :**

श्रेणी क्रम संयोजन	समान्तर क्रम संयोजन
$R_{समतुल्य} = R_1 + R_2 + \ldots\ldots$	$\frac{1}{R_{समतुल्य}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ..... $R_{समतुल्य} = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$

➤ Ohm's Law :

R = प्रतिरोध
I = धारा
V = विभव

❖ $\boxed{V = IR}$

❖ $\boxed{R = \frac{V}{I}}$

➤ चालकता (Conductance) :

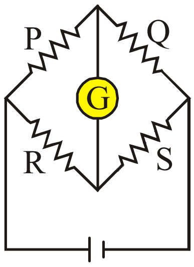
$\boxed{K = \frac{1}{R}}$

❖ ρ = विशिष्ट प्रतिरोध/प्रतिरोधकता
l = तार की लम्बाई
A = अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल

$\boxed{R = \rho \frac{l}{A}}$

❖ Wheat stone bridge :

$\boxed{\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}}$



❖ शक्ति

P = शक्ति
V = वोल्टेज
I = धारा
R = प्रतिरोध

$\boxed{P = VI}$

$\boxed{P = I^2R}$

$\boxed{P = \frac{V^2}{R}}$

❖

H = ऊष्मा
I = धारा
V = विभव
t = समय
P = शक्ति

$\boxed{H = I^2Rt}$

$\boxed{H = VIt}$

$\boxed{H = Pt}$

$\boxed{H = \frac{V^2}{R}.t}$

❖ विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव :

F = चालक पर लगने वाला बल
I = धारा
L = चालक की लंबाई
B = चुम्बकीय क्षेत्र
θ = B & I के बीच का कोण

$\boxed{F = BIL \sin\theta}$

❖ ट्रांसफार्मर अनुपात :

N_P = प्राथमिक कुंडली में फेरों की संख्या
N_S = द्वितीयक कुंडली में फेरों की संख्या
V_P = प्राथमिक का वोल्टेज
V_S = द्वितीयक का वोल्टेज
I_P = प्राथमिक की धारा
I_S = द्वितीयक की धारा

$\boxed{\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S}}$

❖ प्रत्यावर्ती धारा का समीकरण

I_0 = धारा का शिखर मान
V_0 = वोल्टेज का शिखर मान
ω = कोणीय आवृत्ति

$\boxed{I = I_0 \sin\omega t}$

$\boxed{V = V_0 \sin\omega t}$

* * *

सामान्य विज्ञान
By - Er. S.K. Jha
रेलवे ड्राइवर
& ट्रेड
By - Er. S.K. Jha